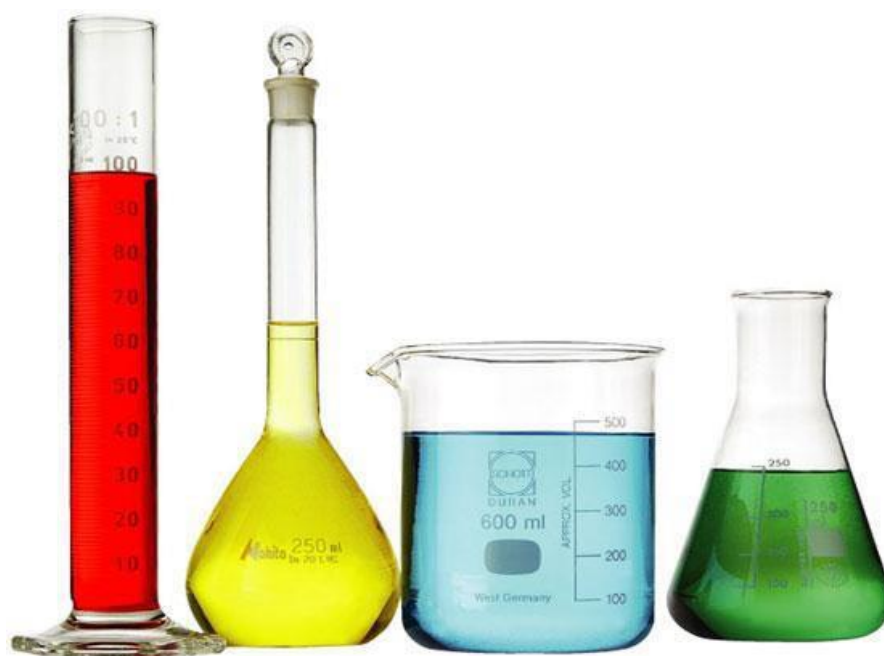


TERCER
SEMESTRE

MANUAL DE PRÁCTICAS DE TOMA Y TRATAMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS



Contenido

PRESENTACIÓN	3
CORTE I: OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO.....	4
Práctica No. 1. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	5
Práctica No. 2. HIGIENE EN EL LABORATORIO	17
Práctica No. 3. DETERMINACIÓN DE LA MASA.....	28
Práctica No. 4. DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD Y ESPESOR.....	31
Práctica No. 5. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LÍQUIDOS.....	38
CORTE II: ANÁLISIS CUALITATIVOS PREVIO DE MUESTRAS	42
Práctica No. 6. PREPARACION DE DISOLUCIONES.....	43
Práctica No. 7. REACCIONES A LA GOTA.....	50
Práctica No. 8. REACCIONES SOBRE PAPEL.....	55
Práctica No. 9. ENSAYOS POR VÍA SECA: A LA FLAMA, PERLAS DE BORAX Y CON ÁCIDO SULFÚRICO.....	59
Práctica No. 10. MARCHA SISTEMÁTICA ANALÍTICA	68
CORTE III: MÉTODOS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN	74
Práctica No. 11. MÉTODOS DE SEPARACIÓN I: EVAPORACIÓN, DECANTACIÓN, FILTRACIÓN	75
Práctica No. 12. MÉTODOS DE SEPARACIÓN II: DESTILACIÓN SIMPLE	81
Práctica No. 13. MÉTODOS DE SEPARACIÓN II: DESTILACIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR.....	86
Práctica No. 14. MÉTODOS DE SEPARACIÓN III: CROMATOGRAFÍA EN PAPEL	89
Fuentes Consultadas	95

PRESENTACIÓN

Con la finalidad de acompañar el trabajo con el plan y programas de estudio vigentes, además de brindar un recurso didáctico que apoye al cuerpo docente y al estudiantado en el desarrollo de los aprendizajes esperados; el Colegio de Bachilleres desarrolló, a través de la Dirección de Planeación Académica y en colaboración con personal docente, el ajuste a los manuales de prácticas de la salida ocupacional de Auxiliar Laboratorista.

Este manual favorecerá el logro de los aprendizajes establecidos en el programa de estudio de la asignatura de “**Toma y Tratamiento para Análisis de Muestras**” (**T y TM**)¹, impartido en tercer semestre, congruente con las competencias profesionales básicas señaladas en el mismo, que facilitarán el trabajo en el laboratorio y permitirán consolidar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El presente está constituido por tres cortes:

1. **Corte I: Normatividad.**
2. **Corte II: Análisis Cualitativo previo de muestras.**
3. **Corte III. Métodos de separación e identificación.**

Agradecemos de antemano su interés y empeño en el desarrollo de su labor docente, en beneficio del incremento académico de nuestros estudiantes.

¹ Si el docente propone más actividades, pueden incorporarse a este manual.

CORTE I

OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO



Práctica No. 1. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

OBJETIVO

Explicar los elementos que conforman el laboratorio, así como las normas de seguridad e higiene que deben seguirse dentro del laboratorio, con el propósito de evitar los incidentes y accidentes que pongan en riesgo la integridad del personal que labora en el laboratorio de formación laboral

INTRODUCCIÓN

Un laboratorio es un lugar que cuenta con los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas de carácter científico, tecnológico y técnico. (ecured, 2018)

También un aula se puede considerar un laboratorio si está acondicionada para desarrollar clases prácticas o trabajos relacionados con la enseñanza.

Una característica fundamental de un laboratorio es el control y normalización de las condiciones ambientales, con la finalidad de que ningún agente externo pueda provocar alguna alteración o desequilibrio en los trabajos que se realizan, asegurando una gran fidelidad en los resultados obtenidos.

MARCO TEORICO

El laboratorio de control de calidad de la salida ocupacional de Auxiliar Laboratorista es un lugar donde se desarrollan las prácticas elegidas para confirmar y reafirmar los conocimientos teóricos impartidos en las asignaturas de química, física y biología. Dentro de las condiciones están la humedad, presión, temperatura, energía, polvo, vibraciones, entre otros.

Clasificación de laboratorios

Los laboratorios se pueden clasificar de acuerdo a la actividad que se realiza en él, Así existen:

- Laboratorio de prácticas/laboratorios docentes.
- Laboratorios de control de calidad.
- Laboratorios de análisis clínicos.
- Laboratorios de análisis especiales.

Por ejemplo:

- ✓ Digestiones ácidas
- ✓ Operaciones con riesgos: incendio, explosión, contaminación
- ✓ Trabajo con cancerígenos/citostáticos
- ✓ Productos radioactivos
- ✓ Radiaciones no ionizantes
- Laboratorio químico.
- Laboratorio de idiomas.

UBICACIÓN DEL LABORATORIO

Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista

Los laboratorios deben ubicarse considerando ventajas e inconvenientes, a continuación, se presentan éstas:

No. De plantas del edificio	Situación del laboratorio	Ventajas	Inconvenientes
Más de tres plantas	Planta baja	• Fácil aprovisionamiento. • Fácil evacuación del personal. • Fácil evacuación de residuos.	• Difícil evacuación de las plantas superiores. • Largos y costosos sistemas de extracción. • Fácil propagación del humo y del fuego a las plantas superiores.
	Planta alta	• Fácil y económico sistema de extracción. • Lenta propagación del fuego en el edificio.	• Difícil evacuación del personal. • Difícil aprovisionamiento. • Peligro de escapes incontrolados a plantas inferiores. • Difícil evacuación de residuos. • Problemas en el transporte, almacenamiento y utilización de gases a presión.
Una sola planta		• Fácil evacuación. • Mínimas vibraciones. • Facilidad de disponer de un almacén separado. • Mayor capacidad de adaptación al entorno.	• Ocupan mucho espacio. • Redes de distribución y servicios muy costosas. • Desplazamientos horizontales largos.

DISTRIBUCIÓN

La distribución de los espacios va a depender de lo que se realiza en el laboratorio, no obstante, a continuación, se presentan algunos parámetros normativos:

Espacio:

- Mínimo 2 m² de superficie libre por trabajador; 10 m³ no ocupados, con una altura mínima de la instalación de 3 metros.
- Recomendable una superficie mayor o igual a 10 m² por persona.

Techos:

- Dobles techos, que eviten la propagación de incendios.

Puertas:

- Necesarias para la entrada y evacuación en caso de siniestro
- Dimensiones con un alto de 2 – 2.2 metros, ancho mayor a 80 cm.
- Puertas de una hoja 90 cm, con dos hojas 1.20 metros.
- Sentido de abertura de mayor a menor riesgo.
- Resistente al fuego.

Suelos:

Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista

- Resistentes a agentes químicos.
- Alta resistencia mecánica.
- Riesgo de deslizamiento (sobre todo mojado).
- Facilidad de limpieza y descontaminación.
- Comodidad (dureza, ruido, etc.)
- Costo y duración.
- Facilidad de mantenimiento.

Iluminación:

- 100 – 1000 Lux.
- Condición moderada 200 lux, condición alta 500 lux.

Mesas de Trabajo:

- Acero inoxidable.
- Resistencia mecánica y de corrosión a productos químicos.
- Facilidad de limpieza y descontaminación.

ÁREAS DE TRABAJO

Los laboratorios deben tener un plano que presente la distribución que presente las áreas de trabajo como el siguiente:



ACCIDENTES E INCIDENTES

Al trabajar en un laboratorio de química o microbiología, pueden suceder diferentes accidentes si no se tiene el debido cuidado, siendo éstos heridas con material de vidrio, intoxicación por ácido, quemadura con ácido, quemadura con fuego, infección con material contaminado e intoxicación con gas, por lo cual hay que conocer las características de dichos accidentes, los primeros auxilios que se deben de proporcionar al herido, así como el botiquín requerido para un laboratorio.

Incidente Evento que da lugar a un accidente o que tiene el potencial para producir un accidente (Un incidente en que no ocurre ninguna lesión, enfermedad, daño, u otra pérdida es denominado también "cuasi - pérdida". El término "incidente" incluye las "cuasi - pérdidas"

Accidente Evento indeseado que da lugar a la muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.

¿Quién tuvo la culpa? La participación humana en los accidentes se sitúa entre el 70 y 95%, además hay factores técnicos, de organización y de la propia conducta.

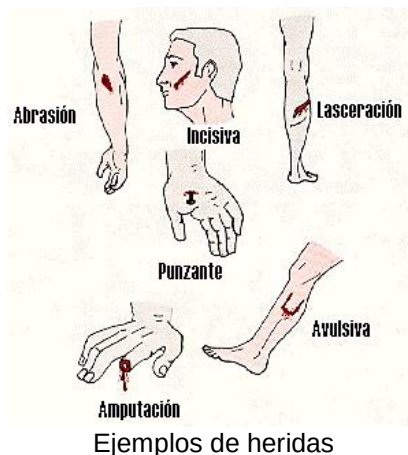
Tipos de accidentes

Heridas con Material de Vidrio

¿Qué es herida? Una herida es una lesión que se produce en el cuerpo. Generan la pérdida de continuidad en la integridad de los tejidos blandos. Por tejidos blandos entendemos piel, músculo, tejido subcutáneo, órganos blandos, tendones, nervios, entre otros.

Tipos de heridas

1. Abiertas
 - Separación de los tejidos blandos
 - Mayor posibilidad de infección
2. Cerradas
 - No se observa separación de los tejidos blandos
 - Generan hematoma (hemorragia debajo de la piel)
 - Requieren atención rápida porque pueden comprometer la función de un órgano o la circulación sanguínea.
3. Simples
 - Afectan únicamente la piel, no alcanzan a comprometer órganos
4. Complicadas
 - Extensas y profundas con abundante hemorragia.
 - Lesiones en músculos, nervios, tendones, órganos internos, vasos sanguíneos y puede o no existir perforación visceral.



Clasificación según el elemento que las produce

- Heridas cortantes: Producidas por objetos afilados como latas, vidrios, cuchillos, que pueden seccionar músculos, tendones y nervios.

Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista

- Heridas punzantes: Son producidas por objetos puntudos, como clavos, agujas, anzuelos o mordeduras de serpientes la hemorragia escasa y el orificio de entrada es poco notorio; es considerada la más peligrosa porque puede ser profunda, el peligro de infección es mayor.
- Heridas corto punzante: Son producidas por objetos agudos y afilados, como tijeras, puñales, cuchillos, o un hueso fracturado.

¿Cuáles son los primeros auxilios?

Auxilios inmediatos

- Si es posible, proceder a su extracción cuidadosamente.
- Si la herida sangra abundantemente, cubrirla con una gasa y trasladar al afectado al hospital más cercano.
- Controlar la hemorragia (el sangrado).
- No usar algodón (pues deja pelusa), ni yodo, polvos, alcohol o pomadas con antibióticos.
- Cuando ha dejado de sangrar, limpiar la herida con agua y jabón o insodine.
- Si los bordes de la herida están separados es necesario suturar por un especialista.
- Acudir al médico más cercano.



¡¡¡Podemos prevenir este tipo de accidentes teniendo responsabilidad en lo que hacemos!!!

Intoxicación por ácidos.

Ácido: el ácido es un químico muy fuerte que es corrosivo, lo cual significa que puede causar quemaduras severas y daño a tejidos cuando entra en contacto con la piel. El ácido se encuentra en:

- Ácido de batería para automóviles
- Algunos detergentes
- Municiones químicas
- Algunos fertilizantes

Síntomas:

- Entre los síntomas iniciales está el dolor fuerte al contacto.
- Dificultad respiratoria debido a irritación de la garganta
- Quemaduras en la boca y en la garganta
- Babeo
- Fiebre

- Rápida aparición de presión arterial baja
- Fuerte dolor en la boca y la garganta
- Problemas del habla
- Vómito con sangre
- Pérdida de la visión

Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista



Quemadura con ácido

¿Qué hacer ante una quemadura con ácido?

1. Retirar la ropa que tenga el agente químico.
2. Neutralizar el ácido. Esto se hace aplicando aceites vegetales como mostaza.
3. Lavar con abundante agua la zona afectada durante mínimo 20 min.
4. Aplicar bicarbonato de sodio sobre la quemadura para neutralizar el ácido.
5. Mantener húmeda la zona afectada mediante gasas con suero.
6. Dependiendo de la herida trasladar al médico

Salpicaduras en los ojos

1. Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua templada a ser posible.
2. Mantener los ojos abiertos, de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados.
3. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 minutos.
4. A continuación, lavar los ojos con disolución de hidrógeno carbonato sódico al 1 % con ayuda de la bañera ocular, renovando la disolución dos o tres veces, dejando por último en contacto durante 5 minutos.
5. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 minutos.



Recuerda seguir siempre las instrucciones y tener mucho cuidado cuando manejes este tipo de reactivos... Así podrás evitar accidentes como éstos...

Accidentes de Laboratorio por Quemaduras con fuego

¿Qué es una quemadura?

Lesión térmica que implica, el daño o destrucción de la piel y su contenido por calor o frío, agentes químicos, electricidad, energía ionizante o cualquiera de sus combinaciones.

Quemadura de primer grado:

- Afectan a la epidermis
- Agentes de poca intensidad calorífica.

- Piel enrojecida (eritema), ligeramente edematosa y sin vesículas.
- Muy dolorosas.
- Cicatrizan en pocos días espontáneamente con mínimos cuidados.
- Sin complicaciones generales.

Quemadura de segundo Grado

- Afecta a epidermis y dermis superficial (conserva su estrato germinativo).
- Producidas por lo general por líquidos calientes.
- Aspecto húmedo (gran exudado).
- Color rojizo brillante de la superficie quemada.
- Cicatrizan espontáneamente con adecuado tratamiento.
- Dolorosas.

Tratamiento

No poner hielo.
Compresas frías o cualquier sistema que enfríe el área.
Quitar ropa u objetos que tenga por la quemadura.
Untar Aloe Vera.
No alcohol.
No vendas.

Quemadura de Tercer Grado

- Destruye la totalidad de la piel, pudiendo afectar a otros tejidos.
- Producidas por llama, electricidad o agentes químicos.
- Color blanquecino o marmóreo.
- Requiere tratamiento quirúrgico, siempre.
- No dolorosas, insensibles y duras. - Son tejidos irrecuperables, cuando se calcinan.
- Poco edema.

Tratamiento

En estos casos, es necesario llamar a la ambulancia para que en el hospital les den un trato especial a los pacientes.

Infección con material contaminado. (Infección contagiosa)

Recomendaciones generales

Todos los materiales usados en el laboratorio deberán ser adecuadamente descontaminados.

Dichos elementos serán posteriormente desechados o lavados, secados y/o esterilizados, según los requisitos que deban reunir para su reutilización.

Precauciones al trabajar con material peligroso. Cuando se manipulen microorganismos independientemente de qué tipo sean se deberán tomar las siguientes precauciones:

En el laboratorio y las autoridades deberán tener conocimiento de las características del material que se están usando y deberán rotularse todos los recipientes que se usen.

Las jeringas y el material descartable y corto punzante deberán disponerse en cajas o cajones para ser adecuadamente confinados.

No se deberá trabajar con puertas ni ventanas abiertas ya que en el ambiente hay microorganismos los que llevados por las corrientes de aire pueden propagarse.

El riesgo biológico de un laboratorio afecta por igual a todo el personal independiente del grado o

función.

El desplazamiento desde zonas contaminadas sobre todo cuando las barreras de contención ya fueron superadas es un riesgo para todos los demás.

El desconocimiento de las zonas de mayor riesgo de infección en un laboratorio expone al personal a sufrir accidentes. Para evitar estas situaciones se deberá diferenciar una zona del mesón para poner el material contaminado y mantener separadas las otras actividades que no signifiquen riesgo.

También es recomendable cubrir el mesón con papeles impregnados en soluciones desinfectantes.

Modos de infección más frecuente.

-Auto inoculación accidental debida a pinchazos o cortes con agujas, pipetas, bisturíes u otros elementos punzantes

-Exposición de la piel o mucosas a sangre, hemoderivados u otros fluidos biológicos contaminados especialmente cuando la permeabilidad de las mismas se encuentra alterada por heridas, escoriaciones, eczemas, herpes, conjuntivitis o quemaduras.

-Salpicaduras en los ojos o aspiración bucal.

-Inhalación de aerosoles producidos al agitar muestras, al destapar tubos, al expulsar la última gota de una pipeta, durante la centrifugación, especialmente cuando se emplean tubos abiertos o con mayor volumen del aconsejado por el fabricante en una centrífuga de ángulo fijo o cuando ésta es frenada abruptamente para ganar tiempo.

Accidentes

Derrames: cuando se produzca derrame de material infectado o potencialmente infectado, el operador deberá ponerse guantes y luego cubrir el fluido derramado con el papel absorbente, derramar alrededor de este material, solución descontaminante y finalmente verter solución descontaminante sobre el papel y dejar actuar por lo menos 20 minutos.

Usando materia absorbente, seco y limpio, levantar el material y arrojarlo al recipiente de desechos contaminados para su posterior eliminación. La superficie deberá ser enjuagada nuevamente con solución descontaminante. Los guantes serán descartados después del procedimiento.

No se recomienda el uso del alcohol ya que evapora rápidamente y además coagula los residuos orgánicos superficiales sin penetrar en ellos.

Aerosoles: en el caso que el accidente genere aerosol (por la rotura de centrífuga y homogeneizador), el trabajador deberá contener la respiración y abandonar inmediatamente el cuarto cerrando la puerta y avisar de inmediato a su supervisor.

Pinchazos o lastimaduras: los pinchazos, heridas punzantes, lastimaduras y piel contaminada por salpicadura de materiales infectados deberán ser lavados con abundante agua y jabón amarillo. Se deberá favorecer el sangrado de la herida.

La actitud hacia la prevención

El trabajador de un laboratorio está sometido en forma permanente a situaciones de riesgos de accidentes por lo que no debe tomar descanso en cuanto al cuidado y protección se refiere.

"Es su deber tener una actitud alerta hacia la prevención de accidentes".

Hagamos del laboratorio un lugar seguro donde trabajar y que solo dé satisfacciones por los logros conseguidos.

Intoxicación al inhalar gas. Consideraciones generales: Cada año, se reportan miles de intoxicaciones en México, con muchos casos de muerte.

Los síntomas de intoxicación o envenenamiento pueden tardar en aparecer, sin embargo, si se sospecha que alguien esta intoxicado, no espere a que aparezcan los síntomas antes de conseguirle ayuda médica.

Síntomas:

Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista

- Dolor abdominal
- Labios azulados
- Dolor torácico
- Confusión
- Tos
- Irritabilidad
- Inapetencia
- Pérdida del control de la vejiga
- Fasciculaciones musculares
- Náuseas y vómitos
- Entumecimiento u hormigueo
- Dificultad respiratoria

- Mareos
- Visión doble
- Somnolencia
- Fiebre
- Dolor de cabeza
- Palpitaciones cardíacas
- Crisis epiléptica
- Falta de aliento
- Pérdida del conocimiento
- Mal aliento de olor inusual
- Debilidad

Primeros Auxilios:

- Pida ayuda médica de emergencia. Nunca intente auxiliar a una persona sin antes notificar a otros.
- Rescate a la persona del peligro de gases, vapores o humo si es seguro hacerlo y abra las ventanas y puertas para que salgan los vapores.
- Respire aire fresco profundamente varias veces y luego contenga la respiración al entrar al lugar. Colóquese un pedazo de tela mojado sobre la nariz y la boca.
- No encienda fósforos ni utilice encendedores pues algunos gases pueden hacer combustión.
- Luego de rescatar a la persona del peligro, examine y vigile sus vías respiratorias, la respiración y el pulso. Si es necesario, comience a dar respiración boca a boca y RCP.
- Si es necesario, administrar los primeros auxilios para lesiones en los ojos (emergencias oftalmológicas) o convulsiones (primeros auxilios en caso de convulsiones).
- Si la persona vomita, despeje sus vías respiratorias. Envuelva un pedazo de tela alrededor de los dedos antes de limpiar la boca y la garganta.
- Incluso si la persona parece estar perfectamente bien, consiga ayuda médica.

Lo que se debe evitar:

- NO administre nada por vía oral a una persona inconsciente.
- NO induzca el vómito a menos que así lo indique el médico. Un tóxico fuerte que produzca quemaduras en la garganta al entrar también hará daño al devolverse.
- NO utilice ningún antídoto del tipo "cúralo-todo".
- NO espere a que se presenten los síntomas si sospecha que una persona se ha intoxicado.

El botiquín.

Se denomina botiquín a un elemento destinado a contener los medicamentos y utensilios indispensables para brindar los primeros auxilios o para tratar dolencias comunes. La disponibilidad de un botiquín suele ser prescriptiva en áreas de trabajo para el auxilio de accidentados.

Generalmente se dispone dentro de una caja u otro adminículo capaz de ser transportado, pero también se aplica el término a una instalación fija ubicada en un área de atención a la salud.

Un botiquín debe contener materiales como:

§ Tijeras

♣ Una pinza fina

♣ Gasas

♣ Vendas

♣ Tela adhesiva

♣ Jabón

§ Desinfectante

♣ Agua oxigenada

♣ Alcohol

♣ Termómetro

♣ Guantes esterilizados

DESARROLLO

Esta actividad se divide en dos momentos:

- A. Conocimiento del laboratorio de formación laboral**
- B. Conocimiento de las normas de seguridad e higiene**

A. CONOCIMIENTO DEL LABORATORIO DE FORMACIÓN LABORAL

Realiza un recorrido por las instalaciones del laboratorio de formación laboral y llena la siguiente lista de cotejo, de acuerdo con la realidad del laboratorio

PREGUNTA	SI CUENTA	NO CUENTA	OBSERVACIONES
1. Cuenta con mesas de trabajo			
2. Todas las mesas de trabajo tienen sistema de drenaje			
3. Cuenta con regadera			
4. Cuenta con un botiquín de primeros auxilios			
5. Tiene un reglamento de laboratorio			
6. Tiene área de bodega de reactivos			
7. Cuenta con un extinguidor de emergencia			
8. Tiene una puerta principal adecuada			
9. Muestra suficiente luz en el área de trabajo			
10. Tiene contenedores para vidrio			
11. Tiene contenedores para residuos tóxicos			
12. Tiene contenedores para residuos biológicos			
13. Tiene material de limpieza específico			
14. Tiene refrigerador controlado			
15. Tiene campana de extracción			
16. Tiene agua destilada exclusiva para los experimentos			
17. Tiene buen sistema eléctrico			
18. Tiene buen sistema de gas			

19. El tanque de gas está afuera del laboratorio y controlado			
20. Cuenta con un buen sistema hidráulico			
21. Todos los lavabos están en buenas condiciones			
22. Tiene un buen sistema de drenaje			
23. Cuenta con bitácoras de registro de experimentos			
24. En el área de reactivos, están ordenados por su código de color			
25. Los encargados traen bata abrochada, pelo recogido y sin anillos			

Ahora reflexiona sobre lo anterior:

A. ¿En qué se debe mejorar el laboratorio?

B. ¿Cuáles instalaciones están en buen estado y cuáles en mal estado?

C. ¿Cómo se podría gestionar ante las autoridades para mejorar las instalaciones del laboratorio?

D. ¿Qué me llamó la atención de contestar este reporte del laboratorio?

E. ¿Qué compromisos debemos hacer para mejorar el laboratorio?

B. CONOCIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Revisa las siguientes normas y verifica su cumplimiento dentro del laboratorio de formación laboral:

Toma y Tratamiento para Análisis de Muestras

- **NOM-005-STPS-2017.** Manejo de sustancias químicas peligrosas o sus mezclas en los centros de trabajo.
- **NOM-018-STPS-2015.** Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- **NOM-026-STPS-2008.** Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Con la información recabada llena la siguiente tabla

NOM	¿Con que cuenta el laboratorio?	¿Qué falta?
NOM-005-STPS-2017		
NOM-018-STPS-2015.		
NOM-026-STPS-2008		

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

Revisa el botiquín del laboratorio y responde:

1. ¿Qué material puedes identificar?

2. ¿Qué le hace falta?

Práctica No. 2. HIGIENE EN EL LABORATORIO

OBJETIVO

Identificar la importancia de la higiene en el laboratorio, analizando las características de uso y cuidados del material e instrumental utilizado en el análisis cualitativo.

INTRODUCCIÓN

El laboratorio es uno de los lugares más importantes de la escuela, ya que en él se realizan experimentos para comprobar mediante el método científico los conocimientos adquiridos en la clase teórica.

Es muy importante que el alumno se familiarice con cada uno de los aparatos, sustancias químicas, el equipo y el material frecuentemente utilizados, pues dominándolos puede llegar a seleccionarlos y manejarlos adecuadamente, con lo cual desarrollará la habilidad necesaria para realizar las prácticas de este manual.

Además de conocer los nombres y los usos del equipo de laboratorio, debe aprender a utilizar las técnicas de cuidados necesarios para limpiarlos y conservarlos en buen estado.

El alumno deberá acatar el reglamento del laboratorio y estar atento a las explicaciones que el instructor dé; el uso y manejo de sustancias químicas en forma inadecuada presentan gran riesgo no sólo para él, sino para todos los que se encuentren en el área de experimentación.

MARCO TEÓRICO

El laboratorio se puede definir como el lugar donde se realizan actividades experimentales siguiendo o no el método científico.

A nivel industrial, este espacio es de suma importancia debido a que su función es analizar muestras para identificar sus constituyentes y tomar decisiones de aceptación y rechazo de algún producto o para ajustar procesos de producción; Para esto es conveniente que las instalaciones y materiales utilizados cubran y se encuentren bajo supervisión de medidas higiénicas estrictas.

Así, la **HIGIENE** debe entenderse como el conjunto de normas y disposiciones cuya finalidad es conservar y mejorar la salud y adquiere especial importancia cuando el medio, por su naturaleza presenta peligros potenciales. En los laboratorios se usan sustancias químicas a las que debe darse un uso adecuado por considerarse potencialmente peligrosas, así como aparatos y equipos que también requieren un manejo cuidadoso para contrarrestar riesgos en su operación.

La Higiene se clasifica en:

- A. Personal**
- B. Laboral**
- C. Sanitaria**

A. HIGIENE PERSONAL

La Higiene Personal, está referida a la apariencia de las personas que desempeñan una función específica en un área determinada, relacionado íntimamente con los hábitos personales y la relación con el medio.

B. HIGIENE LABORAL

La Higiene Laboral, se refiere a las condiciones del lugar donde se trabaja.

La higiene en el trabajo abarca una gran cantidad de aspectos, reglamentos y condiciones especiales a las cuales deben sujetarse tanto los trabajadores como las empresas. A continuación, se presentan algunos de estos requisitos, sus definiciones y aplicaciones prácticas.

Los principios de la higiene en el trabajo nos sirven para reconocer los agentes contaminantes que resulten del proceso de trabajo y de las condiciones del ambiente en que se desenvuelven los trabajadores; estudiando las características del lugar o ambiente para llevar a cabo las mejoras correspondientes. También vigila la salud de los trabajadores para que no contraigan ninguna enfermedad de trabajo o, si la adquieren, que ésta pueda detectarse y controlarse desde su inicio.

La enfermedad de trabajo es el estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios (Artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo).

Los factores que intervienen en las enfermedades de trabajo son:

- Agentes físicos: ruido excesivo, temperatura, humedad, presiones, radiación, iluminación, vibración, velocidad del aire, etc.
- Agentes químicos: gases, humos, polvos, vapores, etc.
- Agentes biológicos: gérmenes, bacterias, virus, hongos, etc.
- Agentes psicológicos: Estrés, problemas familiares, alcoholismo, etc.
- Ergonómicas: “adecuación al uso”, preformas. La ergonomía se encarga de la organización metódica del trabajo y el acondicionamiento del equipo en función de las posibilidades del hombre.

Así mismo se deben considerar los factores relacionados con las condiciones ambientales en las que el trabajador realiza sus labores entre ellas están:

- Tiempo, frecuencia y antigüedad de la exposición, del trabajador al agente físico, químico o biológico.
- Características de la exposición.
- Resistencia o propensión del trabajador a contraer la enfermedad.
- Uso adecuado o inadecuado que haga el trabajador del equipo de protección personal.

También debemos considerar las situaciones del ambiente que propician las enfermedades de trabajo, como son:

- Iluminación inadecuada
- Ventilación inadecuada
- Temperaturas extremas
- Desaseo y desorden

Por otra parte, los mecanismos de producción de la enfermedad de trabajo se pueden clasificar en:

- Contacto con el agente causal con el organismo humano
- Forma de entrada o vía de introducción del contaminante en el organismo
- Intensidad del contacto o acción continuada por periodos prolongados
- Toxicidad, virulencia o grado de intensidad según el tipo de agente (físico, químico o biológico)

También se evalúa la vía de entrada de los agentes contaminantes al organismo:

- Vía respiratoria: generalmente agentes químicos y biológicos
- Vía digestiva: se deben básicamente a la falta de conocimientos y hábitos de higiene
- Vía cutánea: por contacto con agentes biológicos o químicos.

Las enfermedades de trabajo más comunes resultan de la exposición a temperaturas extremas, ruido excesivo, a polvos, humos, vapores o gases.

c. HIGIENE SANITARIA

La Higiene Sanitaria, comprende la recopilación de reactivos en recipientes y áreas adecuadas, así como la clasificación y manejo de compuestos orgánicos e inorgánicos, reciclables y no reciclables para evitar la contaminación de reactivos en general. Por tal motivo es importante conocer las características de las áreas de trabajo, y del material e instrumental, así como las disoluciones limpiadoras que garanticen resultados óptimos.

A continuación, se presenta un cuadro con las disoluciones limpiadoras más comunes utilizadas en la limpieza de material de vidrio y su forma de preparación.

Cuadro No. 1 Disoluciones Limpiadoras

NOMBRE DE LA DISOLUCIÓN	PREPARACIÓN
Potasa Alcohólica	Pesar 56 g de hidróxido de potasio (KOH) y disolver en un litro de alcohol industrial. Guardar en un recipiente limpio y etiquetar. Esta solución actúa más rápidamente que la mezcla crómica por lo que basta dejarla en contacto con las superficies por limpiar sólo algunos minutos. Por otra parte, dada su naturaleza fuertemente alcalina, no conviene que su acción se prolongue mucho debido al ataque que sufre el vidrio. Esta solución puede conservarse por largo tiempo si se tiene cuidado de evitar la evaporación del alcohol y la carbonatación del KOH, para lo cual se debe guardar en frascos de plástico cerrados.
Hidróxido de Sodio 2 M	Pesar 80 g de hidróxido de sodio (NaOH) y disolver en aproximadamente 300 mL de agua en un vaso de precipitados, una vez disuelto y frío verter en un matraz volumétrico de un litro y aforar. Guardar en un recipiente limpio y etiquetar.
Disolución de Detergente	Pesar 20 g de detergente en polvo y disolver en un litro de agua, evitar lo más posible la formación de espuma, agregar 3 ml de ácido nítrico (HNO ₃) concentrado. Guardar en un recipiente limpio y etiquetar.
Mezcla crómica	Pesar 6 g de dicromato de potasio (K₂Cr₂O₇) disolver en la menor cantidad posible de agua. Calentar si es necesario hasta completa disolución, verter en un matraz volumétrico de 200 mL. y aforar con ácido sulfúrico concentrado comercial. Esta solución se puede usar varias veces hasta que adquiere un color verde en cuyo caso se debe desechar tomando los cuidados que corresponden a soluciones fuertemente ácidas. La mezcla crómica en reposo tiende a formar cristales de ácido crómico, los que se pueden desechar por decantación.

MATERIAL Y REACTIVOS

A continuación, se enlistan los materiales y reactivos que se requieren para la realización de la práctica.

Material	
1 Pipeta graduada de 10 ml	1 Embudo de separación de 125 ml
1 Pipeta volumétrica de 10 ml	1 Baño María
1 Probeta de 25 ml	1 Cápsula de porcelana
1 Bureta de 50 ml	1 Vidrio de reloj
1 Matraz volumétrico de 100 ml	1 Mortero con pistilo
1 Vaso de precipitados de 100 ml	1 Refrigerante recto de 30 cm de longitud
1 Matraz de fondo plano de 250 ml	1 Placa de toque
1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml	1 Matraz de destilación de 250 ml
1 Matraz Kitazato de 500 ml.	1 Desecador
1 Tubo de ensaye	1 Cuchara de combustión
1 Frasco reactivo	1 Juego de horadores
1 Frasco gotero	1 Espátula de acero inoxidable
1 Soporte universal	1 Espátula de porcelana
1 Anillo de hierro	1 Perilla de succión
1 Tela de alambre con asbesto	1 Balanza granataria
1 Tripié	1 Balanza analítica
1 Pinzas para bureta	3 Frascos color ámbar de 1 L de capacidad*
1 Pinzas para tubo de ensaye	1 Piseta
1 Pinzas para crisol	
1 Pinzas para cápsula de porcelana	
1 Triángulo de porcelana	
1 Gradilla	
1 Embudo de filtración estriado tallo largo.	

* Los proporciona el alumno

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Además de considerar las precauciones generales de seguridad e higiene, para el desarrollo de esta práctica, deberás recordar que:

Cuando trabajes con material de vidrio, hazlo con mucho cuidado, debido a que el vidrio es frágil y se rompe fácilmente. Este es un accidente que con mucha frecuencia provoca lesiones.

DESARROLLO EXPERIMENTAL**A. Conocimiento del material e instrumental**

1. Observa el material e instrumental que te presenta tu profesor.
2. Anota sus características de uso y cuidado.
3. De acuerdo con las características de uso, clasifica el material e instrumental de laboratorio.
4. Describe las características físicas y los usos del material e instrumental que se utiliza en el análisis cualitativo. Utiliza la Tabla No.1.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

Una vez realizado el desarrollo experimental, complementa la siguiente tabla:

Tabla No.1 Material del laboratorio.

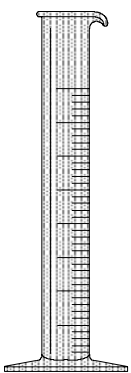
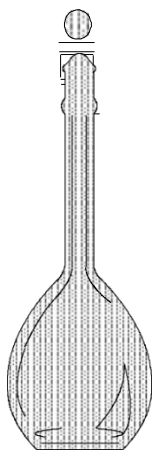
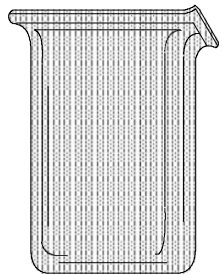
Material e Instrumental	Características Físicas	Usos
Balanza analítica	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Pipeta volumétrica	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Bureta	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Matraz volumétrico	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Matraz de fondo plano	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Pinzas para bureta	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐

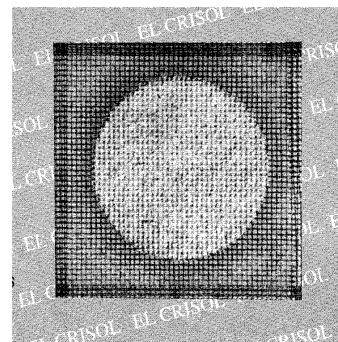
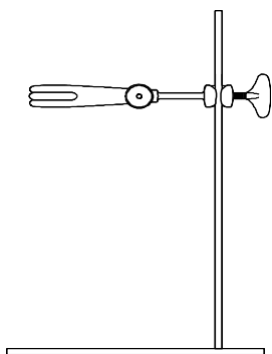
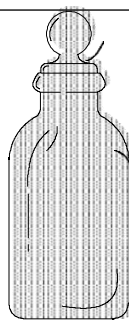
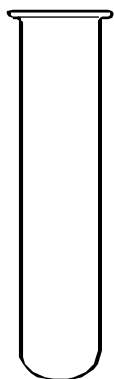
Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista

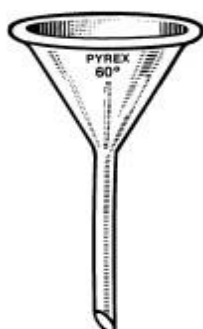
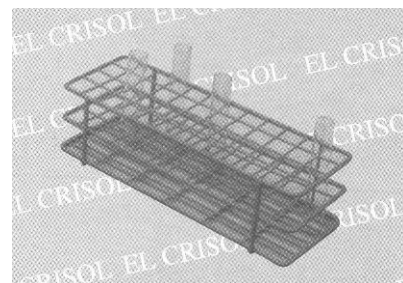
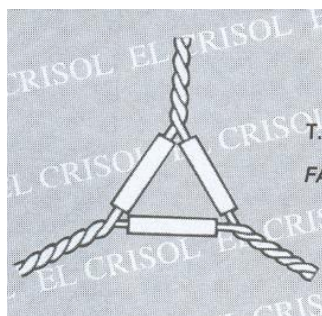
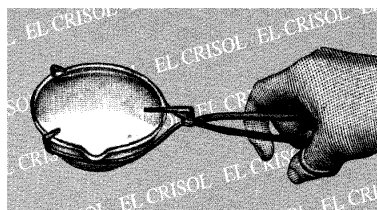
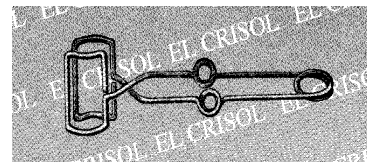
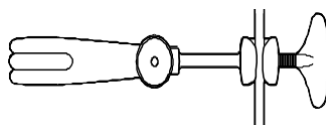
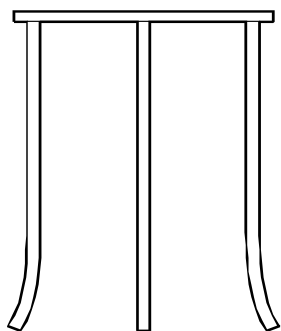
Material e Instrumental	Características Físicas	Usos
Embudo de filtración	☐	☐
	☐	☐
Pinzas para crisol	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Pinzas para cápsula de porcelana	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Cápsula de porcelana	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Placa de toque	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Desecador	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Cuchara de combustión	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Juego de horadores	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
Perilla de succión	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

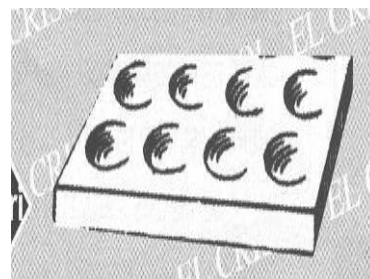
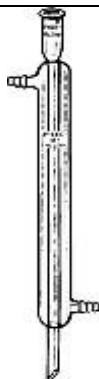
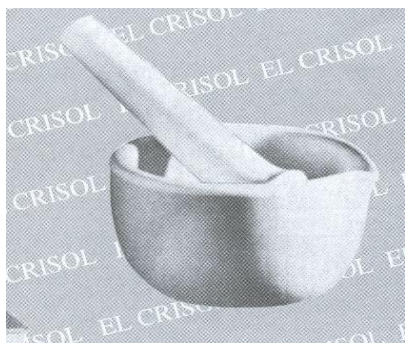
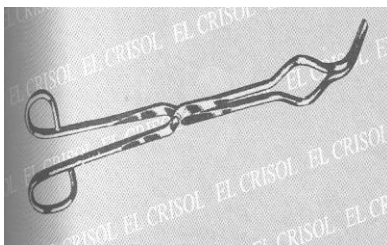
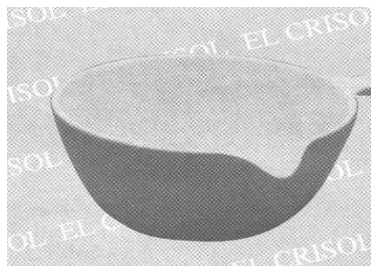
Coloca el nombre correcto de los siguientes materiales y clasifícalos de acuerdo con su uso:

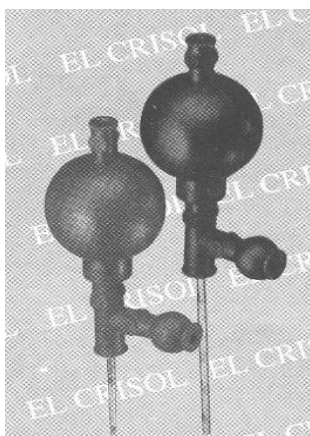
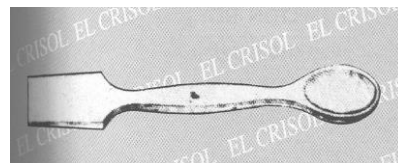




Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista



Salida Ocupacional: Auxiliar Laboratorista



Práctica No. 3. DETERMINACIÓN DE LA MASA

OBJETIVO

Determinar la masa de muestras sólidas, utilizando las balanzas granataria y analítica, con la finalidad de considerar esta propiedad como parámetro de calidad de productos comerciales.

INTRODUCCIÓN

Todo lo que existe en el Universo está constituido de materia. Los químicos les llaman así a todos los materiales. En ocasiones, a la materia se le llama sustancia, término que describe a cualquiera de los tipos; o bien se le designa como cuerpo, para hacer referencia a un ítem particular de ella.

Estas condiciones y cualidades de la materia pueden concretarse señalando que por tal se entiende todo aquello que tiene masa e inercia, posee energía y se manifiesta en el tiempo y el espacio.

MARCO TEÓRICO

De acuerdo con lo expuesto, la materia posee cuatro características distintas, denominadas propiedades específicas: inercia, masa, volumen y energía.

La masa de un cuerpo es la cantidad de materia que posee. Sin embargo, el término cantidad de materia resulta vago y carece de significación física. Por tal razón, en la actualidad se define masa como la medida de la inercia de un cuerpo. La masa está en proporción directa a la inercia. Es decir, a mayor cantidad de masa, mayor inercia y viceversa. Así, una canica tiene menos masa que una bala de cañón, puesto que se requiere aplicar menos fuerza para poner en movimiento o detener a la primera que a la segunda. Por tanto, existe una relación constante entre la fuerza aplicada (F) y la aceleración producida (a), a la cual se le llama masa (m):

$$F = (m)(a)$$

$$m = \frac{F}{a}$$

De forma incorrecta es frecuente emplear como sinónimo de masa, peso. El peso es la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo cercano a su superficie para que caiga con la aceleración de la gravedad. Es decir:

$$p = mg$$

El peso de un cuerpo no es constante, en virtud de que el valor de la gravedad varía en la Tierra conforme a la latitud (mayor en los polos y menor en las regiones próximas al Ecuador), y a la altitud (el valor decrece a medida que se incrementa la altura). Por ejemplo, en la ciudad de México, $g = 9.78 \text{ m/s}^2$. En la Luna, el valor de la gravedad es seis veces menor que el de la Tierra, es decir, $g = 1.6 \text{ m/s}^2$, por lo cual el peso de un cuerpo será menor en la misma proporción.

MATERIAL Y REACTIVOS

A continuación, se enlistan los materiales y reactivos que se requieren para la realización de la práctica.

MATERIAL			
1	Vidrio de reloj de 5 cm de diámetro	3	Balanzas granatarias de un platillo
1	Vaso de Precipitado de 50 ml	2	Balanzas analíticas
1	Espátula cuchara de porcelana		

REACTIVOS			
10 g	Cloruro de sodio (NaCl)		
50mL	Agua (H ₂ O)		
10	Tabletas de 500 mg de cualquier medicamento*		

* Los proporciona el alumno

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Además de considerar las precauciones generales de seguridad e higiene, para el desarrollo de esta práctica, deberás recordar que:

- No debes pesar directamente sobre el platillo de las balanzas ninguna sustancia, se debe pesar sobre charolillas de papel, vidrio de reloj, etc.
- Debes colocar las balanzas sobre superficies planas libres de vibraciones.
- Al finalizar la práctica, las balanzas deben quedar limpias.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Esta práctica se encuentra dividida en dos momentos:

- a. Determinación de la masa con balanza granataria.
- b. Determinación de la masa con balanza analítica.

A) DETERMINACIÓN DE LA MASA CON BALANZA GRANATARIA

Una vez que cuentes con tu material y equipo limpio y con tu **BALANZA CALIBRADA**, procede a realizar lo siguiente:

1. Numera las tabletas, péscalas y anota los valores en tu libreta.

B) DETERMINACIÓN DE LA MASA CON LA BALANZA ANALITICA

1. Conecte la balanza.
2. Enciéndala y deje unos minutos para que se caliente antes de realizar la pesada correspondiente.
3. Numera las tabletas, péscalas y anota los valores en tu libreta.
4. Una vez utilizada, límpiala y apágala.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

1. Una vez determinada la masa de las tabletas, completa la siguiente tabla.

Tableta	Masa en gramos con la Balanza granataria	Masa en gramos con la Balanza analítica
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. Con los valores obtenidos por todo el grupo, calcula: la media, mediana, moda, varianza y la desviación estándar.

Calculo	Valor
Media	
Mediana	
Moda	
Varianza	
Desviación estándar	

3. Concluye, qué balanza es más precisa y exacta y ¿por qué?

Práctica No. 4. DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD Y ESPESOR

OBJETIVO

Determinar la longitud y espesor de algunos materiales, a través del uso del vernier y tornillo micrométrico, con la finalidad de considerar esta propiedad como parámetro de calidad de productos comerciales.

INTRODUCCIÓN

La materia es todo aquello que existe en el Universo, que tiene volumen, masa e inercia, y además otras propiedades de carácter secundario, las cuales hacen posible su tipificación. Desde este contexto, la materia es parte del hombre y constituye el hábitat que lo rodea. Por tanto, desde sus orígenes en este planeta, el hombre mide y cuenta la materia. Mide sus dimensiones y características y cuenta con las cantidades que de ciertos tipos que de ella existen.

MARCO TEÓRICO

La unidad fundamental de longitud es el metro patrón. No obstante haberse definido como unas diez millonésimas partes del cuadrante del meridiano terrestre que pasa por París, los avances científicos y tecnológicos han revelado la presencia de un ligero error en dicha estimación. Esto llevó a los científicos a establecer un nuevo patrón de metro.

El metro patrón es la distancia que existe entre dos líneas paralelas de una barra de platino e iridio, a 273 K, que se conserva en el Buró Internacional de Pesas y Medidas, París, Francia.

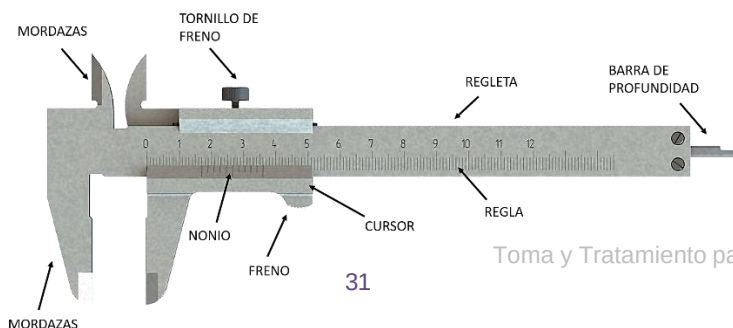
Se cuenta con réplicas de dichas barras a la disposición de todos los países. Sin embargo, actualmente se tiene una norma de referencia absoluta y precisa que puede reproducirse en cualquier momento, relativa a la longitud del metro.

La longitud del metro es 1 650 763.73 veces la longitud de onda de la línea anaranjada-roja del espectro en el vacío, del kriptón 86.

También suele definirse el metro como la distancia que recorre la luz en línea recta y en el vacío en $1/299792458$ de segundo.

Para expresar longitudes extremadamente pequeñas relacionadas con partículas atómicas y moleculares o cuerpos diminutos, por ejemplo, microorganismos, se utilizan submúltiplos tales como la micra (μ), la milimétrica (mm) y el angstrom ($\text{\AA}$).

Uno de los instrumentos que se usa para medir es el **vernier** también llamado pie de rey es un instrumento de medida lineal con alta precisión que se usa desde el siglo XVII, consta de dos partes principales: una parte fija que es una regla ésta puede venir con dos sistemas métricos: el sistema internacional en cm y el sistema inglés en pulgadas. La segunda parte sería móvil, ésta es una parte corredera que se desliza con la regla.



Toma y Tratamiento para Análisis de Muestras

El vernier es un instrumento utilizado para la medida de espesores y diámetros tanto exteriores como interiores. Existen varios tipos de vernier, aunque todos son muy similares ya que constan de la misma estructura y los cambios que hay entre uno y otro son mínimos. Cabe destacar que la mayoría de estos instrumentos están contruidos de acero inoxidable ya que es un material muy resistente a la corrosión.

Las partes del vernier serían:

Mordaza fija y móvil: Las mordazas u orejetas externas son usadas para medir el ancho de un objeto o el diámetro exterior, y las internas se utilizan para medir el diámetro interno.

Pata fija y móvil: Mide el exterior del objeto que utilicemos y la pata fija mide el exterior de la superficie y nos permite ajustar la base de medida ya que se puede deslizar.

Seguro: Se trata de un tornillo situado en la mordaza móvil. Si lo soltamos podremos deslizar las mordazas y si lo apretamos las mordazas quedarán fijas.

Nonio: El nonio es un aparato destinado a medida precisa de longitudes o bien de ángulos. Es utilizado para medir longitudes, consta de una regla dividida en partes iguales.

Impulsor: También llamado botón de deslizamiento, nos deja apoyar el dedo pulgar y de esta forma poder desplazarlo, la principal tarea de éste es ayudar al usuario poder utilizar la herramienta con seguridad.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL	
1 Vernier	2 Placas metálicas (cuadrada y rectangular)
1 Tornillo micrométrico	1 Lata de jugo vacía y limpia*
1 Juego de cuerpos geométricos metálicos	3 Hojas de papel milimétrico
1 Esfera	1 Lápiz graso
10 Tornillos con tuerca de $\frac{1}{2}$ ó $\frac{3}{4}$ de pulgada sin punta	
REACTIVOS	
20	Tabletas de la misma dosificación de cualquier medicamento*

* Los proporciona el alumno

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Además de considerar las precauciones generales de seguridad e higiene, para el desarrollo de esta práctica, deberás considerar lo siguiente:

- Maneja los instrumentos con cuidado para no golpearlos.
- Los instrumentos deben entregarse perfectamente limpios.
- Antes y después de utilizar los instrumentos de medición, debes limpiarlos utilizando un trapo suave.
- Cuando está sucio de grasa se limpia con un trapo impregnado de una solución de isopropanol-agua, adicionándole y una gota de lubricante para su buen funcionamiento.
- Después de utilizar los instrumentos, ten la precaución de que no queden en el límite de ajuste.
- Para evitar el deterioro de los instrumentos por cambios de temperatura, guárdalos en una caja o estuche para protegerlos.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Esta práctica se encuentra dividida en dos momentos:

- a. Determinación de la longitud con el vernier.
- b. Determinación de la longitud con el tornillo micrométrico.

A) DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD CON EL VERNIER

Procede a medir la longitud de los tornillos, así como del diámetro externo e interno de las tuercas realizando lo siguiente:

1. Con el lápiz graso numera los tornillos.
2. Inicia tus mediciones con el tornillo No. 1 y sigue el orden progresivo hasta el tornillo No. 10, ten cuidado de no repetir las mediciones.
3. Para medir un tornillo lo situaremos entre las dos mordazas para exteriores, las cerraremos hasta que haga tope.
4. Comprobaremos que ajuste bien que el 0 de la escala nonio es igual que algún número, si no coincide precisamente se utilizan esos datos y se identifica que número coincide precisamente con alguna línea de la regla, en el momento en que se halló se aúnan los datos.
5. Siempre tenemos que leer la escala vernier de izquierda a derecha, en la posición donde se superpone con la graduación de la escala principal.
6. Realiza las lecturas observando la escala.
7. Sigue el mismo procedimiento para medir el diámetro externo e interno de las tuercas.
8. Una vez terminada con la medición de los tornillos y tuercas, realiza lo siguiente:
 - a. Mide el espesor y diámetro de las tabletas.
 - b. Registra los valores obtenidos en tu libreta.

B) DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD CON EL TORNILLO MICROMÉTRICO

1. Realiza la medición cada una de tus muestras anteriores, utilizando ahora el tornillo micrométrico y registra los resultados en tu libreta.
2. Realiza la medición ahora de los cuerpos geométricos, las placas y la esfera.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

1. Con los valores obtenidos de la medición con el vernier, complementa la siguiente tabla

	VERNIER									
	Tornillo		Tuerca		Tuercas		Tabletas			
	Longitud		Diámetro externo		Diámetro interno		Diámetro externo		Espesor	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
Media (x)										
Mediana (Md)										
Moda (Mo)										
Varianza (S ²)										
Desviación estándar (S)										

Nota: Puede realizarse la práctica solamente con la medición del diámetro y espesor de las tabletas para optimizar tiempos.

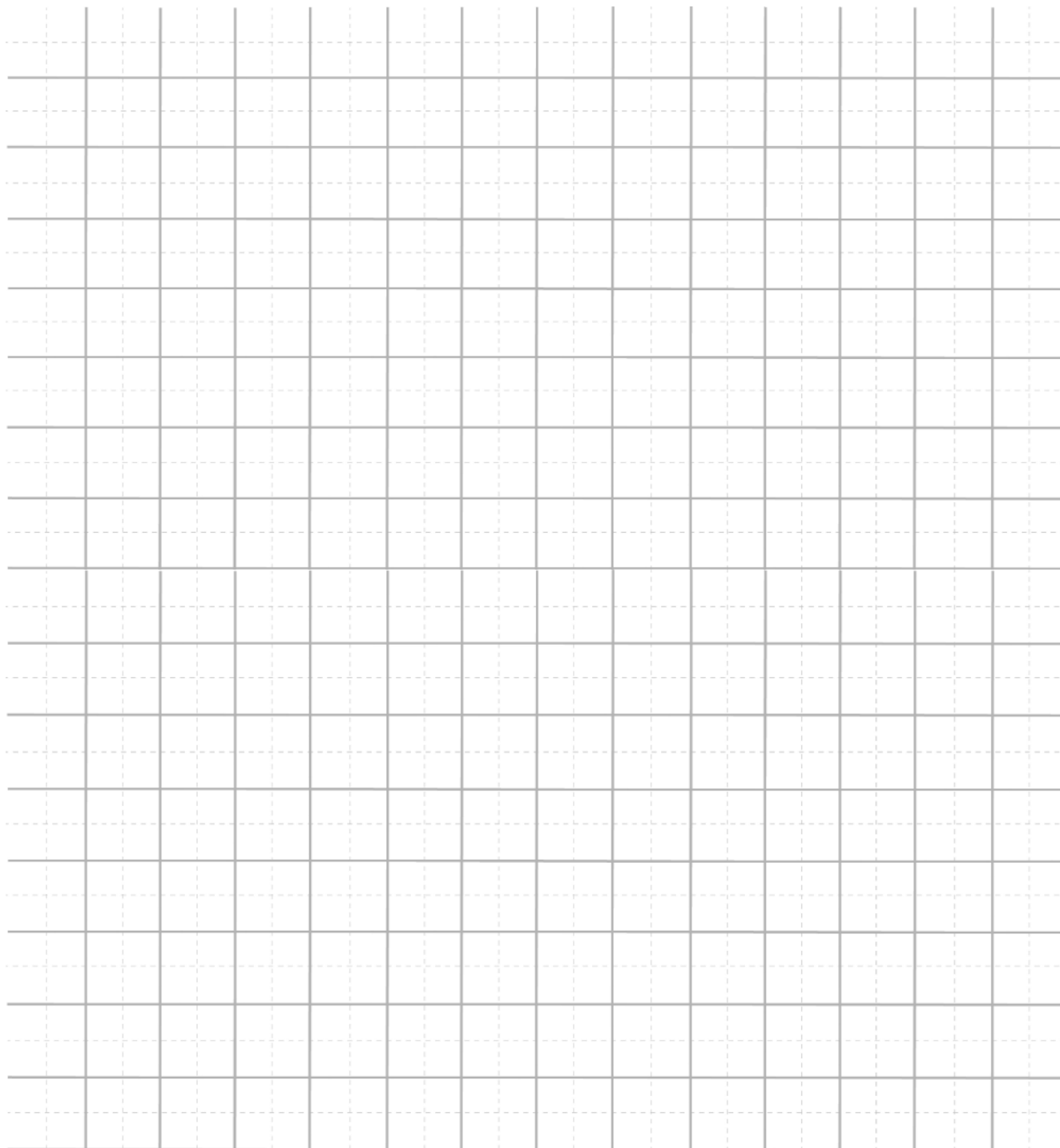
2. Con los valores obtenidos de la medición con el tornillo micrométrico, complementa la siguiente tabla

	TORNILLO MICROMÉTRICO							
	Tornillo		Tuerca		Tabletas			
	Longitud		Diámetro externo		Diámetro externo		Espesor	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
Media (x)								
Mediana (Md)								
Moda (Mo)								
Varianza (S ²)								
Desviación estándar (S)								

Nota: Puede realizarse la práctica solamente con la medición del diámetro y espesor de las tabletas para optimizar tiempos.

3. Elabora las gráficas de longitud contra frecuencia y diámetro externo contra frecuencia.

<http://www.cenam.mx/dimensional/simuladores/vernier>



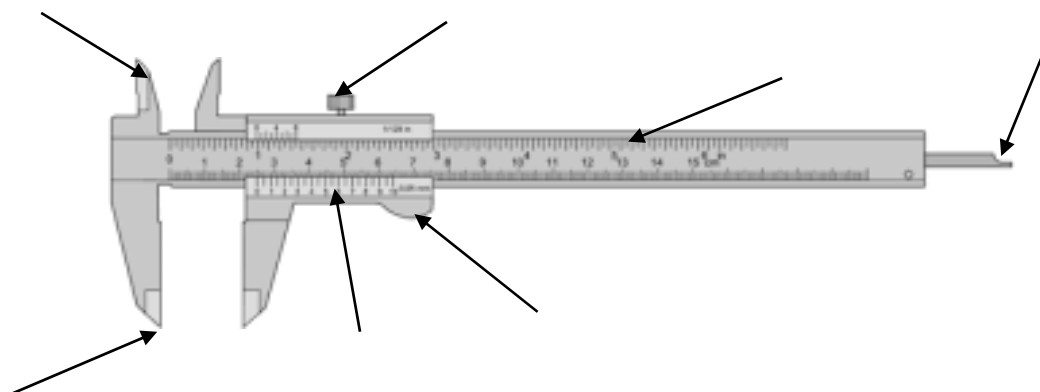
ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

Con la finalidad de que apliques lo aprendido en esta práctica, contesta lo que se te pide a continuación:

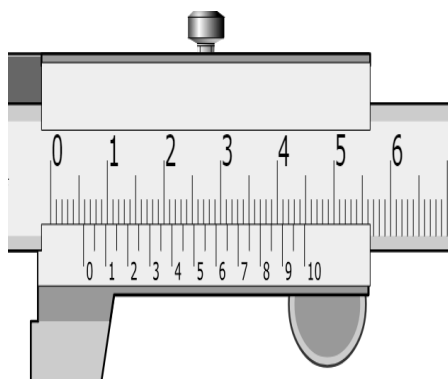
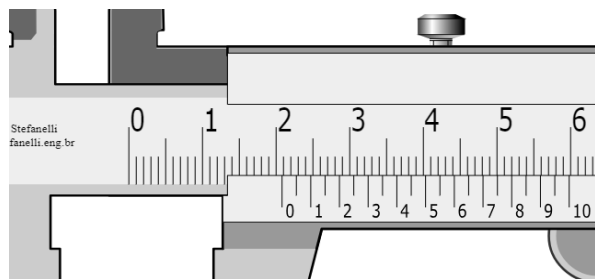
1. ¿Cuál es la diferencia numérica entre el tornillo micrométrico y el vernier? Fundamenta tu respuesta

2. ¿Cuál es el más preciso y exacto? Fundamenta tu respuesta

3. ¿En el siguiente esquema, identifica las partes relativas al vernier?



4. A continuación, se presentan diversas mediciones en el vernier, escribe el valor de la lectura que observes.



Práctica No. 5. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LÍQUIDOS

OBJETIVO

Determinar la densidad de líquidos puros y mezclas, utilizando el picnómetro, con la finalidad de considerar esta propiedad como parámetro de calidad de productos comerciales.

INTRODUCCIÓN

La densidad es una magnitud física de la materia que relaciona la masa con el volumen. Tiene un valor específico para cada sustancia, de manera de que este parámetro coadyuva a su identificación.

Generalmente, la densidad de los sólidos y líquidos se expresa en g/cm^3 o g/ml , en tanto que las de los gases se indica en g/L o g/cm^3 . Es importante destacar que la densidad varía con la temperatura, pues el calor afecta la forma significativa el volumen de los líquidos y gases. Para una masa constante, el incremento de temperatura provoca un aumento de volumen y una disminución de la densidad. El efecto es contrario si la temperatura decrece.

La densidad permite estimar de forma comparativa, la masa de dos volúmenes iguales de sustancias distintas. Así, cuando se dice que el magnesio es más ligero que el hierro, o que el agua es más pesada que el aceite, se están comparando dichas sustancias de acuerdo con su densidad.

MARCO TEÓRICO

La densidad es una propiedad intensiva de la materia, es decir, no depende la cantidad de materia para su estudio:

Esta propiedad, se deriva de dos propiedades extensivas como son la masa y el volumen.

La **masa** es la cantidad de materia que tiene un cuerpo; mientras que el **volumen** es el espacio que ocupa un cuerpo.

Al combinarse estas dos propiedades, dan origen a la densidad, la cual se define como la relación de la masa de un cuerpo entre el volumen que ocupa; matemáticamente es:

$$\rho = m/v$$

Esta propiedad es característica de cada compuesto y nos permite hacer referencia sobre la pureza del mismo, o nos permite identificarlo.

Para su medición, existen dos grandes métodos para su determinación: *DIRECTOS* e *INDIRECTOS*.

Métodos directos

Picnómetro

Es un frasco de vidrio de cuello angosto y esmerilado con un tapón que tiene una horadación con diámetro capilar; por lo tanto, es importante que revise que esté perfectamente limpio sin incrustaciones de suciedad que le impidan utilizarlo adecuadamente.

Las variaciones de volumen en el picnómetro debidas a los cambios de temperatura se observan en el nivel del líquido que lo llena en la parte horadada del tapón (Figura 1).



Figura 1.
Llenado
correcto del
picnómetro

Al vaciar el líquido en el picnómetro, se debe evitar la formación de burbujas.

Para manejar el picnómetro, se debe hacer con pinzas y no con las manos directamente, porque se pueden introducir errores en las determinaciones afectando los resultados.

Para evitar errores en las lecturas y contaminación de los líquidos, después de cada determinación realizada, se debe lavar bien con agua y después con acetona.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL			
1	Picnómetro de 10 ml	2	Vasos de precipitado de 100 ml
2	Pipetas graduadas de 10 ml	1	Pinza para tubos de ensaye
1	Termómetro de -10 a 100°C		
1	Perilla del No. 1 ó 3		
1	Probeta de 250 ml		
2	Balanzas analíticas por grupo		
REACTIVOS			
150 ml	Agua destilada	150 ml	Agua potable
150 ml	Etanol*	150 ml	Propanol*
150 ml	Butanol*		

*Reactivos recuperables

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Además de considerar las precauciones generales de seguridad e higiene, para el desarrollo de esta práctica, deberás considerar lo siguiente:

- El etanol, butanol y propanol, son alcoholes orgánicos altamente inflamables y tóxicos por ingestión, por lo que **NO DEBES SER EXPUESTOS AL FUEGO DIRECTO O ALTAS TEMPERATURAS.**

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Determinación de la densidad de líquidos utilizando el picnómetro

Para utilizar el picnómetro adecuadamente en la determinación de la densidad, realiza lo siguiente:

- Lavar y secar el picnómetro perfectamente.
- Pesar el picnómetro vacío en la balanza analítica y anotar el valor obtenido en tu libreta. Esta será la masa No. 1 (m_1).
- Llenar el picnómetro con uno de los reactivos utilizando una pipeta y pesarlo en la balanza analítica. **(Recuerda que debes utilizar la perilla de hule para pipetear, nunca lo hagas con la boca).** Esta será la masa No. 2 (m_2).
- Anotar la capacidad del picnómetro, esta será el volumen (v).
- Tomar la temperatura del líquido en el picnómetro y anotarla.
- Calcula la densidad del líquido utilizando la siguiente expresión

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{m_2 - m_1}{v}$$

7. Realizar lo anterior para cada uno de los reactivos (mínimo tres determinaciones).
8. Calcular el valor promedio de la densidad.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

Con los valores obtenidos de las determinaciones, complementa las siguientes tablas:

Tabla No. 1. Determinación de la densidad de líquidos utilizando el picnómetro

Muestra	M1 (g)	M2 (g)	Densidad experimental (g/cm ³)	Densidad de referencia (g/ cm ³)	T (°C)
Etanol					
Propanol					
Butanol					
Agua destilada					
Agua potable					

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

Con la finalidad de que apliques lo aprendido en esta práctica, contesta lo que se te pide a continuación:

1. ¿Qué otros instrumentos se pueden utilizar para determinar la densidad de líquidos?

2. ¿Cuál es la diferencia entre densidad absoluta y densidad relativa?

3. ¿Qué tipo de densidad es la que se determinó absoluta o relativa?

4. ¿Qué líquido de referencia es el más recomendable al hacer la determinación de la densidad?

5. ¿Cuál es la densidad de un líquido si 18,5 ml de éste tiene una masa de 17.2 g?

6. Al determinar la densidad de una bebida alcohólica, se obtuvieron los siguientes datos:

m1	=	23.04 g
m2	=	67.24 g
m3	=	70.95 g
V	=	20 mL

¿Cuál es la densidad de la bebida?

CORTE II

ANÁLISIS CUALITATIVO PREVIO DE MUESTRAS



Práctica No. 6. PREPARACION DE DISOLUCIONES

OBJETIVO

Preparar disoluciones porcentuales, normales y molares, mediante la realización de los cálculos correspondientes e identificar las características de preparación de cada una de ellas.

INTRODUCCIÓN

Las soluciones son sistemas, mono, di o trifásicos de dos o más componentes. Sistema es cierta parte del Universo que se aísla para su estudio, el cual no siempre está limitado de forma física. En un vaso con agua, el sistema propiamente dicho es el agua, y el vaso que la contiene es el límite físico (llamado también pared). Sin embargo, entre las diferentes capas que constituyen la atmósfera, no existen fronteras materiales que las separen, no obstante, cada una de ellas puede considerarse, para su estudio, como un sistema.

Por fase se entiende el estado de agregación de la materia. Desde este criterio, ambos términos son sinónimos. Los componentes son las sustancias que constituyen un sistema. Si este es monofásico, es decir, sólo presenta un estado de agregación, se clasifica como homogéneo; y es heterogéneo si hay más de dos fases.

MARCO TEÓRICO

Una disolución es una mezcla en la que sus componentes, soluto y disolvente, se encuentran uniformemente distribuidos.

En el análisis químico la mayoría de las reacciones se efectúan en medio acuoso y se hace uso de disoluciones, por ejemplo, en reacciones en las cuales se desea identificar algunos de sus componentes.

Las disoluciones presentan una determinada relación entre el soluto y el disolvente. Cuantitativamente se expresan en términos de unidades químicas de concentración que indican el número relativo de moléculas o iones de soluto presentes en una disolución. Así se tienen:

Disoluciones Porcentuales (%). Son aquellas que indican la cantidad de soluto presentes en 100 partes de disolución. El porcentaje puede ser: masa/masa, volumen/volumen y masa/volumen.

La expresión matemática para soluciones porcentuales es:

$$\% = \frac{s}{sn} (100\%)$$

Dónde: % = Porcentaje de soluto
 s = soluto
 sn = disolución

Ejemplo. Una disolución al 5 % contiene 5 partes de soluto en 100 partes de disolución.

Disolución porcentual masa/masa (m/m). Indica los gramos de soluto presentes en 100 g de disolución.

Ejemplo. Una disolución contiene 85 g de cloruro de potasio (KCl), si la masa total de ésta es de 150 g. ¿Qué porcentaje de KCl se encuentra en la disolución?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$\% = ?$ $s = 85 \text{ g}$ $sn = 150 \text{ g}$	$\% = \frac{s}{sn} (100\%)$	$\% = \frac{85g}{150g} (100\%)$	<u>56.6 % de KCl</u>

Disolución porcentual volumen/volumen (v/v). Indica el número de mililitros de soluto que se encuentran en 100 mL de disolución.

Ejemplo. ¿Qué porcentaje de éter se tiene en una disolución que se preparó mezclando 25 mL de éter y 80 mL de alcohol?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$\% = ?$ $s = 25 \text{ g}$ $sn = 25 \text{ ml} + 80 \text{ ml}$ $sn = 105 \text{ ml}$	$\% = \frac{s}{sn} (100\%)$	$\% = \frac{25 \text{ mL}}{105 \text{ mL}} (100\%)$	23.8 % de éter

Disolución porcentual masa/volumen (m/v). Indica los gramos de soluto por 100 mL de disolución.

Ejemplo. ¿Cuántos gramos de cloruro de sodio (NaCl) se necesitan para preparar 200 mL de disolución al 5 % de NaCl?

Datos	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado
$\% = 5$ $s = ?$ $sn = 200 \text{ mL}$	$\% = \frac{s}{sn} (100\%)$	$s = \frac{\%}{100\%} (sn)$	$s = \frac{5\%}{100\%} (200 \text{ mL})$	10 g de NaCl

Disoluciones Molares (M). Indican el número de moles de soluto disueltos por litro de disolución. Su expresión matemática es:

$$M = \frac{n}{V}$$

Dónde: M = Concentración molar (moles de soluto/litro de solución = mol/L)
 n = Moles de soluto (mol)
 V = Volumen de disolución (litros = L)

Si se considera que el número de moles está determinado por el cociente de la masa del soluto entre su masa molar, como se expresa en la siguiente ecuación:

$$n = \frac{m}{MM}$$

si se sustituye en la ecuación de la Molaridad, se obtiene que:

$$M = \frac{m}{MM (V)}$$

Dónde: M = Concentración molar (moles de soluto/litro de solución = $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$)
 m = masa de soluto (gramos = g)

MM = Masa molar (gramos/mol = $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

V = Volumen de disolución (litros = L)

Ejemplo. ¿Qué masa de soluto se necesita para preparar 5 L de disolución 0.25 M de Carbonato de Calcio (CaCO_3)

Datos	Fórmula	Despeje	sustitución	Resultado
$M = 0.25 \text{ M} = 0.25 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ $m = ?$ $MM = ?$ $V = 5 \text{ L}$	$M = \frac{m}{MM (V)}$	$m = M(MM)(V)$	$m = (0.25 \frac{\text{mol}}{\text{L}})(100 \frac{\text{g}}{\text{mol}})(5\text{L})$	$m = 125 \text{ g de } \text{CaCO}_3$

Primero se saca la Masa molar (MM) del compuesto, Carbonato de calcio (CaCO_3)

Ca = $1 \times 40 = 40.0$

C = $1 \times 12 = 12.0$

O = $3 \times 16 = \underline{48.0}$
 100 g/mol

La siguiente tabla presenta algunas formas de expresar la concentración

CONCENTRACIÓN	FÓRMULA	OBSERVACIONES
PORCIENTO	$\% = \frac{s}{sn} (100\%)$	$\%$ = Por ciento de soluto s = soluto sn = disolución
MOLAR	$M = \frac{m}{MM (V)}$	M = Concentración molar ($\frac{\text{mol}}{\text{L}}$) m = masa de soluto (g) MM = Masa molar ($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$) V = Volumen de disolución (L)

MATERIAL Y REACTIVOS

Material	Reactivos
1 Balanza granataria	2.5 g de nitrato de plomo (II) ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)
1 Balanza analítica	2.0 g de hidróxido de sodio (NaOH)
2 Vidrios de reloj	55 ml ácido clorhídrico (HCl) QP
2 Espátulas	6 ml de ácido acético (CH_3COOH)
2 Agitadores de vidrio	300 ml agua destilada (H_2O)
2 Pipetas graduadas de 5 ml	
1 Pipeta graduada de 10 ml	
1 Probeta de 50 ml	
4 Vasos de precipitados de 100 ml	
2 Matraz aforado de 50 ml	
1 Matraz aforado de 100 ml	
1 Perilla de succión del No. 3	
1 Piseta	
4 Frascos de 125 ml color ámbar	
1 Marcador	
Etiquetas	

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

No obstante, las medidas de prevención y seguridad que implica trabajar en el laboratorio, esta práctica requiere que tomes en cuenta las siguientes consideraciones específicas:

- ❖ Procura tener tu material limpio y seco.
- ❖ Una vez que ha utilizado tu material para preparar una disolución, antes de seguir utilizándolo, lávalo perfectamente para evitar contaminaciones.
- ❖ No introduzcas las pipetas indistintamente en los frascos.
- ❖ Al utilizar los matraces volumétricos, procura primero practicar el aforo con agua de la llave y no lo rebases al preparar tus disoluciones.
- ❖ No se debe pipetear con la boca, emplea la perilla de succión.
- ❖ Las sustancias volátiles (tóxicas) debes manipularlas en la campana de extracción.
- ❖ Las sustancias que son sensibles a la luz deben guardarse en frascos de reactivos de color ámbar.
- ❖ Tus frascos deben estar rotulados para evitar confusiones.
- ❖ Las sustancias alcalinas no deben guardarse en frascos de tapón esmerilado se pegan y no se pueden abrir.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

La siguiente actividad experimental se encuentra dividida en tres momentos:

- A) Cálculos matemáticos para la preparación de las disoluciones.**
- B) Preparación de disoluciones en el laboratorio.**
- C) Envasado y etiquetado de las disoluciones.**

A) Cálculos matemáticos para la preparación de disoluciones

Realiza los cálculos necesarios para preparar las disoluciones siguientes:

Nombre	Concentración	Cantidad/Grupo
Nitrato de Plomo II ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)	5 %	50 ml
Hidróxido de Sodio (NaOH)	2 M	50 ml
Ácido Clorhídrico (HCl)	6 M	100 ml
Ácido acético (CH_3COOH)	1:10	60 ml

B) Preparación de disoluciones en el laboratorio

Una vez que tengas los cálculos de las cantidades de las sustancias necesarias para la preparación de tus disoluciones realiza lo siguientes:

1. Pesa en la balanza granataria la cantidad de sal necesaria para preparar la disolución al 5%, colócala en un vaso de precipitados, adiciónale 30 ml de agua, mezcla perfectamente, vierte la mezcla a un matraz volumétrico de 50 ml y afora con agua destilada, como se muestra en la figura 1.
2. En la balanza analítica, pesa la cantidad necesaria de sustancia para preparar la disolución Molar (también se emplea para pesar las sustancias de las disoluciones Normales), deposítala en un vaso de precipitados con 30 ml de agua destilada, mezcla perfectamente; viértela a un matraz volumétrico de 50 ml y afora.
3. Mide el volumen necesario de ácido clorhídrico (HCl) R.A., con una probeta, deposítalo en un vaso de precipitados que contenga 30 ml de agua destilada, mezcla bien, viértelo a un matraz volumétrico de 100 ml y afora.
4. Para preparar la disolución de ácido acético 1:10, mide el volumen de ácido acético R.A. con la pipeta graduada, deposítalo en un vaso de precipitados que contenga 34 ml de agua destilada, mezcla y adiciona finalmente el resto del agua.

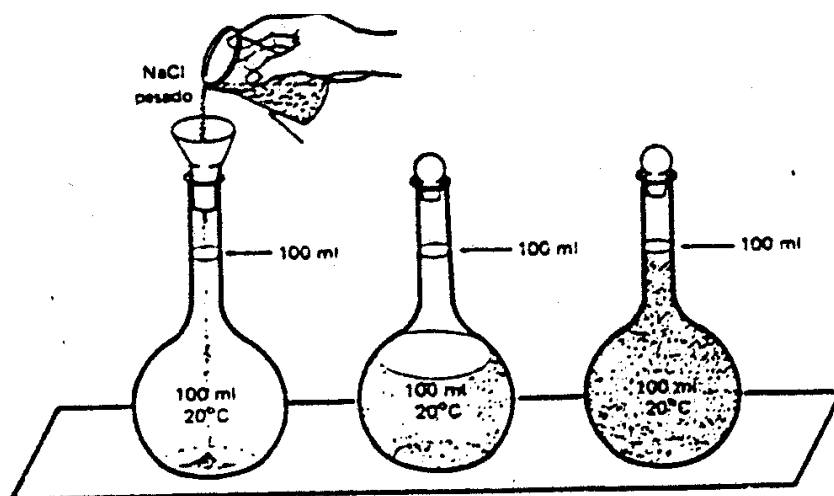


Figura. 1. Uso correcto del matraz volumétrico.

C) Envasado y etiquetado de las disoluciones

- Ya que se tengan las disoluciones preparadas, trasvásalas a los frascos color ámbar (un frasco para cada disolución) y a cada frasco rotúlalo con una etiqueta (como se observa en la figura 2) que contenga los siguientes datos:
 - Nombre y fórmula
 - Concentración de la disolución
 - Número de equipo que preparó la disolución
 - Número de grupo
 - Fecha de preparación
- Los frascos que contienen tus disoluciones deberás guardarlos bien cerrados, en un lugar fresco y seguro.

Nombre y fórmula de la disolución	Nitrato de plomo II ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)
Concentración	5 %
Número de equipo que preparó la disolución	1
Número de grupo	410
Fecha de preparación	30/01/2003

Figura. 2 Etiqueta de identificación en una disolución.

NOTA: Anota claramente las fórmulas utilizadas para realizar los cálculos, ya que las necesitaras en las practicas posteriores, para preparar las disoluciones correspondientes.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS.

Con los resultados obtenidos en tus cálculos matemáticos completa la siguiente tabla

Sustancia	Masa molar del soluto	Cantidad de soluto necesaria	Disolvente utilizado	Concentración de la solución	Observaciones
Nitrato de Plomo II ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)					
Hidróxido de Sodio (NaOH)					
Ácido Clorhídrico (HCl)					
Ácido acético (CH_3COOH)					

DESECHOS DE PRODUCTOS

Los productos obtenidos en esta práctica se guardan para su uso en las prácticas siguientes.

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

La siguiente actividad tiene como finalidad que apliques los aprendizajes adquiridos en esta práctica, contesta lo que se te pide a continuación:

1. ¿Cuándo se debe utilizar una balanza analítica en la preparación de disoluciones? _____

2. ¿Cuándo se debe utilizar una balanza granataria? _____

3. ¿Por qué algunas disoluciones se deben conservar en frascos color ámbar? _____

4. ¿Qué finalidad tiene el etiquetado de los frascos que contienen las disoluciones? _____

5. ¿Por qué es importante conocer la concentración de las disoluciones? _____

6. Una disolución tiene una masa total de 350 g y contiene 25 g de cloruro de sodio ¿Cuál es el porcentaje en masa del NaCl en la disolución? _____

7. ¿Cuántos moles de soluto se encuentran en una disolución 1 M? _____

8. ¿Cuál es la molaridad de una disolución que se preparó disolviendo 230 g de CaCl_2 , en 1300 mL de agua? _____

9. ¿Cuántos gramos de AlCl_3 se requieren para preparar 3 L de disolución 2.2 N? _____

10. Un frasco de laboratorio tiene escrito un rótulo con CuNO_3 1.5 M y otro con CuNO_3 1.5 N. ¿Cuál de las dos disoluciones tiene mayor cantidad de soluto? _____

Práctica No. 7. REACCIONES A LA GOTA

OBJETIVO

Identificar cationes de los grupos II-A (Cu^{2+}) y III-B (Hg^{2+}) y aniones de los grupos II (CrO_4^{2-}), IV (Cl^-) y V (NO_3^-), empleando reacciones a la gota con la finalidad de adquirir el conocimiento y la habilidad en la utilización de este método.

INTRODUCCIÓN

Los átomos son eléctricamente neutros porque el número de protones, con carga $1+$, que tienen en su núcleo es igual al número de electrones, con carga $1-$. El resultado es que el total de cargas positivas de los protones cancela el total de cargas negativas de los electrones, de manera que la *carga neta* del átomo es cero. Sin embargo, la mayoría de los átomos puede ganar o perder electrones; cuando lo hacen, el número de electrones resulta distinto al número de protones en el núcleo. A la especie química con carga resultante se le conoce como **ion**.

MARCO TEÓRICO

Existe un método llamado análisis en el cual se emplean cantidades muy pequeñas de muestras (mg, microgramos o microlitros). Se llevan a cabo reacciones de alta sensibilidad que en esta práctica se aplicarán para ver las reacciones características de los cationes (grupos II-A, III-B), y aniones (grupos II, IV y V). Este método se conoce como *Método a la gota*.

En este método, se aplican reacciones que van acompañadas de un cambio en la coloración de la disolución ensayada o de la formación de precipitados coloreados. Por regla general, las reacciones se llevan a cabo en una placa de toque, añadiendo gota a gota y en sucesión determinada la solución ensayada y los reactivos. Como resultado de la reacción aparece un cambio de color el cual conlleva reacciones de complejación o un precipitado que está en función de la Kps del ión o catión a identificar.

Las reacciones a la gota se pueden efectuar de diversas maneras, en materiales como:

- Placa de toque
- Microcrisoles
- Microtubos de ensaye
- Papel filtro

MATERIALES Y REACTIVOS

Para la realización de esta práctica, utilizarás los siguientes materiales y reactivos:

Material	Reactivos
	1 ml de Nitrato de bismuto 0.04 M
	5 ml de Yoduro de potasio 10%
	1 ml de Nitrato de cobalto 0.17 M
	1 ml de Sulfocianuro de amonio al 20% en acetona
	1 ml de Nitrato de manganeso II 0.17 M
	1 ml de Hidróxido de amonio conc.
	0.1 g de Tiocianato de potasio 10%
	1 ml de Ácido nítrico conc.
	0.1 g de Bismutato de sodio
	10 ml de cromato de potasio al 10%
	10 ml de Acetato de plomo al 10 %
1 Placa de toque	5 ml de Hidróxido de sodio 2 N
5 Goteros	1 ml de Cloruro mercúrico 10%
2 Agitadores de vidrio	2 ml de Ferrocianuro de potasio al 10 %
3 Pipetas graduadas de 5 mL	1 ml de Nitrato de cadmio 10 %
1 Piseta	1 ml de Sulfuro de sodio 10%
5 Tubos de ensaye	2 ml de Dimetilglioxima al 1 % en etanol
	2 ml de Hidróxido de amonio 2 N
	1 ml de Nitrato férrico 0.17 M
	1 ml de Nitrato de níquel II 0.17 M
	10 ml de Ácido clorhídrico concentrado
	1.0 g de Cloruro de sodio
	5 ml de Ácido sulfúrico concentrado
	5 ml de Hidróxido de amonio concentrado
	5 ml de Nitrito de sodio 1 M
	5 ml de Ácido sulfanílico 5%
	5 ml de Álfa naftil amina 1%
	1 ml de Sulfato de cobre 5%

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Además de, las medidas de prevención y seguridad que implica trabajar en un laboratorio, esta práctica en particular requiere que consideres que las sales que utilizarás son tóxicas por ingestión y al contacto con la piel, por lo que su manejo debe ser con precaución.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Esta práctica se encuentra dividida en cinco momentos:

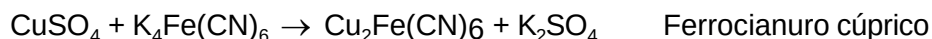
- A) Identificación de cationes del grupo II-A
- B) Identificación de cationes del grupo III-B
- C) Identificación de Cromato (CrO_4^{2-}) del grupo II
- D) Identificación de cloruro (Cl^-) del grupo IV
- E) Identificación de nitrito (NO_2^-) del grupo V

A) Identificación de cationes del grupo II-A**Identificación de Cu^{2+} (Cobre II)**

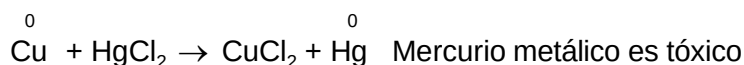
1. Empleando una placa de toque, adiciona 3 gotas de CuSO_4 y en seguida agrega 3 gotas de NaOH . Se observa un precipitado azul debido al hidróxido cúprico.



2. Coloca 3 gotas de CuSO_4 en otro orificio de la placa de toque y agregar 3 gotas de ferrocianuro de potasio. Se aprecia un precipitado pardo rojizo debido al ferrocianuro cúprico.

**Identificación de Hg^{2+} (Mercurio II)**

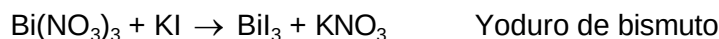
3. Lava rápidamente una moneda de cobre con HNO_3 concentrado y agua de la llave. La superficie se encuentra limpia, agrégale 3 gotas de HgCl_2 y con una franela limpia frótala y observa que la superficie está brillante debido a que se ha depositado el mercurio metálico.



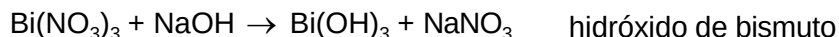
4. Sobre la placa de toque adiciona 3 gotas de HgCl_2 y agrega 2 gotas de KI se obtiene un precipitado rojo coral de yoduro mercúrico, si se agrega más KI se logra disolver formando un compuesto de coordinación de tetrayodo-mercuriato (II) de potasio.

**Identificación de Bi^{3+} (Bismuto III)**

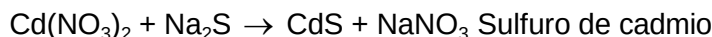
5. Coloca 3 gotas de $\text{Bi(NO}_3)_3$ sobre la placa de toque y agrégale 2 gotas de KI , se observa un precipitado casi negro de triyoduro de bismuto. Ahora agrega más KI y observa que se disuelve, debido a que se produce el tetrayodo-bismutato de potasio.



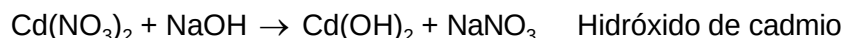
6. Ahora deposita en la placa de toque 3 gotas de $\text{Bi(NO}_3)_3$ y otro número igual de gotas de NaOH . Se genera un precipitado blanco de hidróxido de bismuto.

**Identificación de Cd^{2+} (Cadmio II)**

7. Adiciona 3 gotas sobre la placa de toque de nitrato de cadmio y en seguida 3 gotas de sulfuro de sodio. Se produce un precipitado amarillo de sulfuro de cadmio.



8. En otro lugar de la placa de toque coloca 3 gotas de nitrato de cadmio y adiciona gota a gota hidróxido de sodio. Se observa un precipitado blanco de hidróxido de cadmio.



B) Identificación de cationes del grupo III-B**1. Identificación de Fe^{3+} (Hierro III)**

Sobre la placa de toque, deposita 3 gotas de nitrato férrico y 2 gotas de tiocianato de potasio. Se observa una coloración rojo sangre.

2. Identificación de Ni^{2+} (Níquel II)

En una placa de toque deposita unas gotas de la solución de Ni^{2+} y otras de hidróxido de amonio 2N hasta alcanzar una ligera alcalinidad.

Agrégale unas gotas de dimetilglioxima al 1%, un precipitado de color rosa indica la presencia de Ni^{2+} .

3. Identificación de Co^{2+} (Cobalto II)

Mezcla una gota de solución de Co^{2+} y 5 gotas de solución de sulfocianuro de amonio en acetona. Un color azul intenso indica la presencia de Co^{2+} .

4. Identificación de Mn^{2+} (Manganeso II)

Coloca una gota de la solución que contiene Mn^{2+} en la placa de toque, acidula con unas gotas de ácido nítrico concentrado y agrega pequeños granitos de bismutato de sodio agitando con una varilla de vidrio ligeramente hasta dejar sedimentar el bismutato no disuelto, al observar el líquido sobrenadante un color rosa indica la presencia de Mn^{2+} .

C). Identificación de CrO_4^{2-} del grupo II (Cromato)

Toma de 3 a 5 mL de una disolución de cromato de potasio al 10 % y colócalos en un tubo de ensaye. Agrégale unas gotas de acetato de plomo al 10 %; la formación de un precipitado amarillo indica la presencia del anión cromato.

A continuación, efectúa una prueba confirmatoria de la presencia de cromatos realizando lo siguiente:

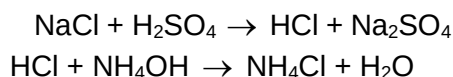
Toma 5 mL de la disolución de cromato de potasio y colócalo en un tubo de ensaye, agrega unas gotas de ácido clorhídrico concentrado. El cambio de color amarillo a anaranjado indica la presencia de cromatos.

D) Determinación de Cl^{-} del grupo IV (Cloruro)

En un tubo de ensaye, coloca aproximadamente 0.1 g de cloruro de sodio y agrégale 2 mL de ácido sulfúrico concentrado, se produce un gas incoloro debido al ácido clorhídrico de olor picante.

Para comprobar la presencia de este gas, introduce al tubo una varilla de vidrio impregnada con hidróxido de amonio concentrado, alrededor de ésta observarás humos blancos generando la sal de cloruro de amonio.

Las reacciones que se llevan a cabo son:



E) Determinación de NO_2^{-1} del grupo V (Nitrito)

En un tubo de ensaye coloca 1 mL de disolución 1 M de nitrito de sodio. Adiciona 1 mL de ácido sulfanílico y 1 ml de alfa naftil amina.

La disolución oscurecerá al cabo del tiempo, un color rosa indica la presencia de nitritos.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

Una vez realizado el desarrollo experimental, complementa la siguiente tabla.

COMPUESTO	COLOR DEL PRECIPITADO	OBSERVACIONES
$\text{Cu}(\text{OH})_2$		
$\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$		
HgI_2		
BiI_3		
$\text{Bi}(\text{OH})_3$		
CdS		
$\text{Cd}(\text{OH})_2$		

DESECHO DE PRODUCTOS

Al terminar las reacciones lava la placa de toque con agua corriente en la tarja.

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

1. ¿Qué puedes concluir sobre esta práctica? _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Práctica No. 8. REACCIONES SOBRE PAPEL

OBJETIVO

Identificar cationes del grupo V: (NH_4^{+1}); y del grupo IIA (Hg^{+2}) y aniones del grupo III (S^{-2}) y IV (I^{-1}), aplicando las reacciones sobre papel.

INTRODUCCIÓN

Un ion es un átomo o un grupo de átomos con carga eléctrica. Esta partícula cargada puede ser positiva o negativa. Un catión es un ion con carga positiva y un anión es uno con carga negativa (átomo o molécula). Los iones se forman cuando un átomo neutro (eléctricamente neutro) pierde o gana electrones. Los aniones tienen más electrones que protones y los cationes tienen un número de protones más alto.

Dependiendo del sentido de la carga pueden ser aniones o cationes. Los cationes y aniones se representan con el símbolo del átomo correspondiente y el carácter “+” (cationes) o “-” (aniones). También se indica si el número de electrones ganados o perdidos es mayor que uno.

Hay dos tipos de iones:

- Los iones monoatómicos consisten en un solo átomo.
- Los iones poliatómicos son iones que constan de dos o más átomos.

MARCO TEORÍCO

El papel filtro, se emplea frecuentemente para realizar la identificación de cationes y aniones cualitativamente. El papel filtro es un medio poroso que aumenta la sensibilidad de las reacciones químicas debido a la capilaridad y adsorción de éste.

Las características que debe reunir el papel para que se efectúen reacciones son:

- Pureza
- Textura
- Grosor

Generalmente se emplea el papel Whatmann No. 42 en forma de tiras (2 x 6 cm.), el cual se impregna con la muestra a analizar y se rocía o se hace pasar sobre ésta vapores de reactivos selectivos que dan colores característicos.

La calidad y el espesor del papel son muy importantes ya que, si no se utiliza el adecuado, las gotas se extenderían demasiado. Algunos de los papeles reactivos tienen una vida media muy extensa, mientras que otros deben ser usados inmediatamente después de su preparación.

Los reactivos selectivos comúnmente utilizados son el AgNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, etc.

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales	Reactivos
5 Pipetas capilares	10 ml de Hidróxido de sodio 2M
5 Tubos de ensaye	10 ml de Fenolftaleína 5 % en etanol
5 Pipetas graduadas de 5 ml	10 ml de Yoduro de potasio 0.5 M
1 Mechero Bunsen	10 ml de Acetato de plomo al 10 %
1 Piseta	10 ml de Nitrato de mercurio II 10%.
2 Pinzas para crisol	5 ml de Sulfuro de sodio 2 M
1 Tijeras*	5 ml de Almidón al 1 %
1 Agitador de vidrio	1 ml de Iodo al 10 %
	3 ml de Hidróxido de amonio conc.
	Papel filtro Whatmann No. 42

* Las proporciona el alumno

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Además de las medidas de prevención y seguridad que implica trabajar en un laboratorio, esta práctica en particular requiere tomar en cuenta que los ácidos son reactivos muy peligrosos, por lo tanto, debes utilizarlos con suma precaución y consultar con anterioridad sus propiedades.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Esta práctica se encuentra dividida en dos momentos que son:

A) Identificación de cationes de los grupos III (NH_4^+) y IV (Hg^{2+})

B) Identificación de aniones de los grupos III (S^{2-}) y IV (I^-)

A) Identificación de cationes del grupo III (NH_4^+)

1. Agrega 1 mL de la muestra problema en un tubo de ensaye y añádele NaOH 2M en exceso, hasta reacción alcalina como lo muestra la figura 1.
2. Impregna una tira de papel con fenolftaleína alcohólica al 5% y déjala secar.
3. Calienta ligeramente el tubo y coloca la tira en el tubo de desprendimiento para que reaccione con los vapores, una coloración rojo violáceo indica la presencia de NH_4^+ .

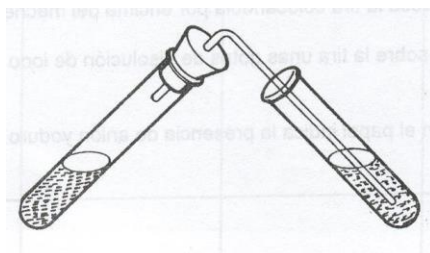


Figura 3 que muestra el montaje del tubo de desprendimiento.

Identificación de cationes del grupo IV (Hg_{2+})

1. Impregna un papel filtro con KI 0.5 M y espera a que se encuentre seco colocándolo sobre el mechero o en una parrilla eléctrica.
2. Agrega en un tubo de ensaye la muestra y calienta ligeramente.
3. Coloca la tira en el tubo de desprendimiento para que reaccione con los vapores una coloración verde indica la presencia de Hg_{2+} .

B) Identificación de aniones del grupo III (S^{-2})

1. Corta una tira de papel filtro de 2 cm. x 6 cm aproximadamente, teniendo la precaución de no tomarlo con los dedos, usa las pinzas.
2. Moja la tira en una disolución de acetato de plomo al 10%, una vez impregnada sécala colocándola por encima de una flama del mechero o utilizando una parrilla.
3. Una vez seca, introdúcela en un tubo de ensaye que contenga 5 mL de una disolución de sulfuro de sodio 2 M. Una coloración negra en el papel indica la presencia del anión sulfuro.

Identificación de aniones del grupo IV (I)

1. Corta una tira de papel filtro de 2 cm x 6 cm aproximadamente, teniendo la precaución de no tomarlo con los dedos, usa las pinzas.
2. Moja la tira con la disolución de almidón al 1% (prepara ésta al momento).
3. Una vez impregnada seca la tira colocándola por encima del mechero o una parrilla.
4. Una vez seca, coloca sobre la tira unas gotas de disolución de yodo en agua al 10 %.
5. Una coloración azul en el papel indica la presencia de anión yoduro.

DESECHO DE PRODUCTOS.

Las tiras de papel generadas se desechan en el cesto de basura.

Los desechos de los tubos de ensayo se neutralizan y se desechan con agua corriente.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

Una vez realizado el desarrollo experimental complementa el siguiente cuadro:

MUESTRA	ANIÓN	CATIÓN	OBSERVACIONES

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

La siguiente actividad tiene como finalidad que apliques los conocimientos que adquiriste en esta práctica y que reconozcas la importancia de la identificación de los aniones y cationes.

1. Escribe las reacciones que se llevan a cabo en la práctica. _____

2. ¿A qué grupo pertenecen los cationes y aniones identificados? _____

3. ¿Qué otros cationes y aniones se pueden identificar por este método? _____

4. ¿Qué ventajas y desventajas tiene este método en comparación con las reacciones a la gota? _____

Práctica No. 9. ENSAYOS POR VÍA SECA: A LA FLAMA, PERLAS DE BORAX Y CON ÁCIDO SULFÚRICO

OBJETIVO

Identificar los cationes de los **grupos III** (Co^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+}), **grupo IV** (Ba^{2+} , Ca^{2+}) y **grupo V** (Na^{+} , K^{+} , Li^{+}); y aniones de los **grupos I-A** (CO_3^{2-}) y **grupo III** (S^{2-} , SCN^{-1}); aplicando los análisis preliminares: ensayo a la flama, ensayo con perlas de bórax y ensayos de reacciones con H_2SO_4 .

INTRODUCCIÓN

En la industria Química, la Química Analítica tiene una gran importancia debido a que desarrolla y mejora métodos, con el fin de estudiar, identificar y cuantificar los componentes de una muestra, llamadas “analitos”. El análisis químico cualitativo permite realizar la identificación de cada elemento y compuesto que conforma una muestra, considerando las características físicas y químicas presentes, aplicando métodos rápidos, de bajo costo y que no requiere de personal especializado.

Los métodos químicos se caracterizan por estar basados en las reacciones químicas, y aunque la clasificación común es en cualitativo y cuantitativo, la mayoría de los métodos analíticos son capaces de proveer información tanto cualitativa como cuantitativa, dependiendo de los parámetros que sean utilizados. Para esta práctica nos enfocamos en los análisis cualitativos que sirven para identificar o reconocer los elementos o grupos químicos que se encuentran en una muestra, que puede ser orgánica o inorgánica; en el caso de una muestra inorgánica la prioridad es reconocer los iones, es decir, cationes y aniones. Existen dos formas para analizar estos análisis:

- ♦ Marcha Sistemática Analítica (MSA), con base en la separación de grupos.
- ♦ Identificación directa, sin separaciones.

MARCO TEÓRICO

Los métodos del Análisis Químico Cualitativo que se aplican en muestras sólidas tienen la ventaja de realizarse en poco tiempo, requieren de poca cantidad de muestra y de material de laboratorio de bajo costo; estos se basan en las propiedades de fusión, volatilidad, poder de coloración, oxidación, reducción y reactividad con otros sólidos que presentan los elementos que componen a las muestras. Estos métodos conocidos como **Ensayos por vía seca** incluyen: ensayos a la flama, la perla (de bórax, alcalinas y de sal microcósmica), por fusión sobre carbón vegetal y con el ácido sulfúrico en tubo cerrado o abierto, los cuales se emplean para identificar cationes y aniones.

Ensayos a la flama. Consiste en colocar una pequeña cantidad de la muestra en la zona oxidante o reductora de la flama del mechero (Figura 1), que al vaporizarse produce diversas coloraciones; esto se debe a que la energía que produce el mechero puede vaporizar algunas sales produciendo cambios en la ubicación de los electrones a niveles de mayor energía; cuando regresan a sus niveles de energía originales liberan la energía absorbida en forma de ondas electromagnéticas, si éstas se encuentran en la zona del espectro visible podremos observar coloraciones que van del violeta al rojo (Figura 2), éstas pueden observarse a través de un vidrio de cobalto que actúa como un filtro al absorber unos colores y dejar pasar otros. Este método se usa para identificar a los cationes de las sales de los metales alcalinos, alcalinotérreos y algunas sales de cobre, plomo y arsénico, las sales deben ser muy volátiles.

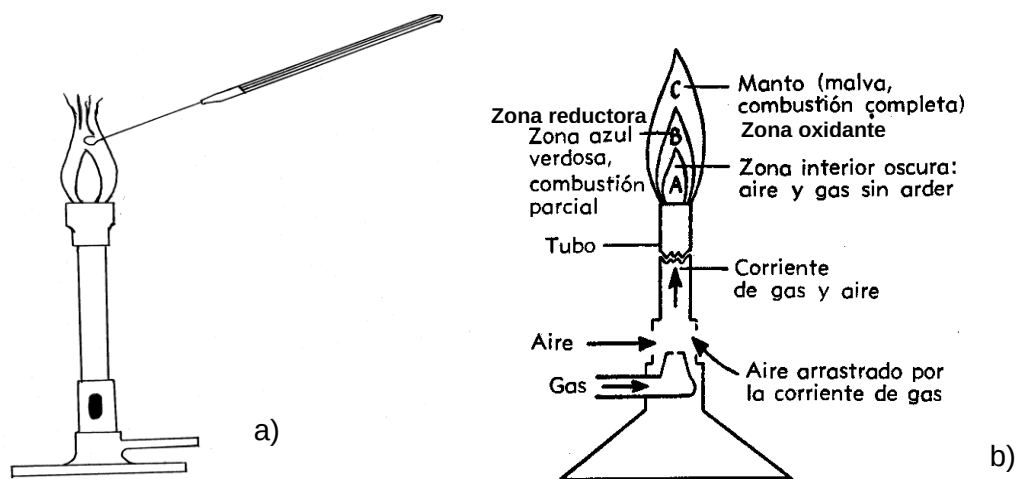


Figura 4. a) Porta asa con alambre y b) Mechero Bunsen y zonas de la llama.

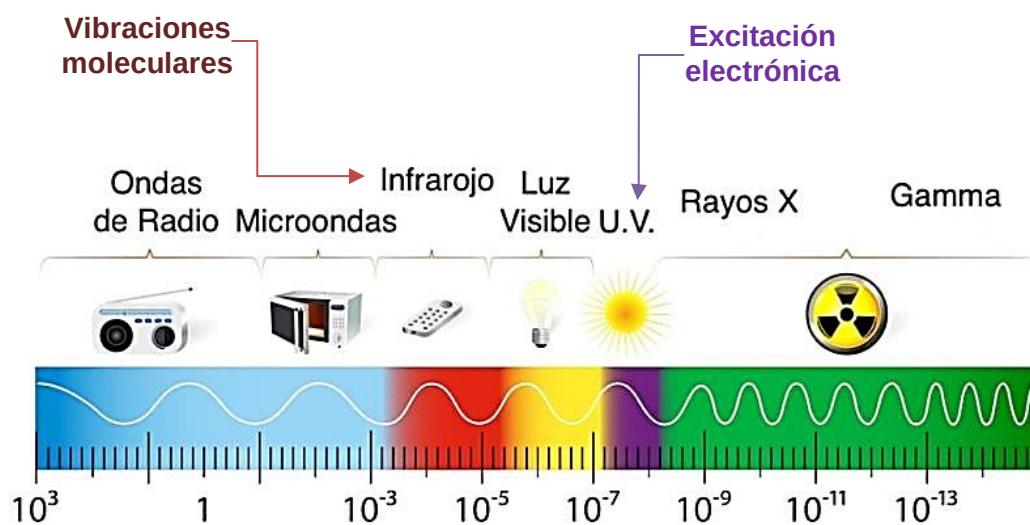


Figura 5. Tipos de radiaciones electromagnéticas.
<https://concepto.de/espectro-electromagnetico/>

A continuación, se muestra la tabla 1 de las coloraciones a la flama de algunos cationes.

Tabla 1. Coloraciones la flama de cationes.

CATION	COLOR DE LA FLAMA	A TRAVES DEL VIDRIO DE COBALTO
Na ⁺	Amarillo	Desaparece
K ⁺	Violeta	Púrpura rojizo
Ca ²⁺	Rojo ladrillo	Verdoso
Sr ²⁺	Carmesí	Violeta
Ba ²⁺	Verde amarillento	Desaparece
Cu ²⁺	Verde esmeralda o azulado	Desaparece
Sb ³⁺	Verde	Desaparece
Zn ²⁺	Blanquecino a gris azulado	Desaparece
Rb ⁺	Violeta a rosa	Púrpura rojizo
Li ⁺	Rojo carmín	Violeta

Ensayo a la perla de bórax. Consiste en obtener perlas coloreadas por los elementos químicos que reaccionan con el tetraborato de sodio decahidratado o bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$), el carbonato de sodio (perlas alcalinas) y la sal microcósmica o meta fosfato de sodio y amonio tetrahidratado ($\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). Este método se basa en la reacción química entre el componente de la perla y el catión presente en la muestra cuando se funden, el bórax y la sal microcósmica cuando se funden y se enfrían forman estructuras vítreas transparentes, si éstas se calientan nuevamente sin llegar a la fusión y se ponen en contacto con una pequeña cantidad de muestra, actúan como ácidos y forman los boratos u ortofosfatos de los cationes con los que se combinan, dando origen a las perlas coloridas. Si el catión presenta más de un número de oxidación el color de la perla producida al fundirse en la zona oxidante de la flama del mechero puede ser diferente si el procedimiento se realiza en la zona reductora y cuando están frías o calientes.

A continuación, se muestra una tabla 2 que indica la coloración de las perlas de bórax de algunos elementos:

Tabla 2. Coloraciones de cationes con la perla de bórax.

Elemento	ZONA OXIDANTE		ZONA REDUCTORA	
	En frío	En caliente	En frío	En caliente
Cobre	Azul pálido	Verde	Rojizo	Incoloro
Manganeso	Violeta	Violeta	Incoloro	Incoloro
Hierro	Amarillo a Incoloro	Amarillo pardo a Rojo	Verde	Verde
Níquel	Café Rojizo	Violeta a Amarillo pardo	Gris	Verde a Gris
Cobalto	Azul Oscuro	Azul oscuro	Azul	Azul
Cromo	Verde	Amarillo	Verde	Verde
Zinc	Blanco	Amarillo	Gris	Incoloro

Ensayos por fusión en carbón vegetal. Consiste en fundir la muestra sobre la cavidad hecha en el carbón vegetal, requiriendo de un soplete para producir una flama concentrada y de alta temperatura, con o sin fundente. Cuando se utiliza fundente (bórax o carbonato de sodio) se realiza una fusión reductora y los fundentes ayudan a bajar el punto de fusión, observando el color de aureolas o

sublimados y desprendimiento de humos u olor peculiar, cuando se termina la fusión se examina en frío el color de los sublimados, por si hubo algún cambio y se revisa el residuo para ver si contiene pequeñas masas o glóbulos metálicos. Los elementos que presentan características definidas cuando se aplica la fusión oxidante son: arsénico, antimonio, cadmio, bismuto, estaño, zinc, aluminio, plomo, selenio, molibdeno, telurio y plata; los que las presentan en la fusión reductora son: cobre, antimonio, bismuto, plomo, estaño, plata y oro.

Ensayos con ácido sulfúrico. Consiste en hacer reaccionar la muestra con una pequeña cantidad del ácido en frío y en caliente. Se emplea en la identificación directa de algunos aniones que forman parte de la muestra en estado sólido, se basa en la liberación de los aniones que se producen cuando el ácido sulfúrico reacciona con los cationes formando los sulfatos correspondientes, al liberarse los aniones se identifican por su color, olor o por reacciones específicas, según lo muestra la tabla 3:

Tabla 3. Ensayos con ácido sulfúrico

PROCEDENCIA DE	GA S	COLOR	OLOR	REACCIONES DE IDENTIFICACIÓN
Na ₂ CO ₃ CARBONATOS	CO ₂			Al hacer burbujear los vapores en una disolución de Ba(OH) ₂ al 10% la enturbia
FeS SULFURO S	H ₂ S		HUEVO PODRIDO	Al poner en contacto un papel filtro impregnado de acetato de plomo al 5% lo ennegrece
Na ₂ SO ₃ SULFITOS	SO ₂		PICANTE	Enturbia la disolución al agregar 2- 3 gotas de cloruro de bario al 5%, también de colora la disolución de yodo al 5%
NaClO HIPOCLORITOS	Cl ₂	amarillo	SOFOCANTE	Azulea el papel impregnado de KI al 5% en presencia de almidón al 1%

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales	Reactivos
1 Gradilla	0.05 g Cloruro de bario Q.P.
8 Tubos de ensaye de 13 x 100 mm	0.05 g Cloruro de potasio Q.P.
1 Espátula	0.05 g Cloruro de sodio Q.P.
2 Pipetas graduada 10 ml	0.05 g Cloruro de calcio Q.P.
1 Probeta graduada de 50 ml	0.05 g Cloruro de litio Q.P.
5 Vidrios de reloj	0.50 m Nicromel alambre No. 22.
1 Piseta	1.0 g Tetraborato de sodio Q.P. (Bórax)
1 Perilla	0.05 g Nitrato o cloruro de cobalto II Q.P.
1 Vidrio de cobalto de 10 x 10 cm x 3 mm de espesor	0.05 g Nitrato de níquel II Q.P.
2 Vaso de pp. de 50 ml	0.05 g Sulfato de manganeso II Q.P.
1 Mechero Bunsen	10 ml de Ácido sulfúrico diluido 1:1.
1 Pinza de punta (herramienta)	1.5 g de Carbonato de sodio Q.P.
1 pinza para tubo de ensayo	1.5 g de Sulfuro ferroso Q.P.
1 Balanza analítica	0.1 g de Hipoclorito de sodio Q.P.
	0.1 g de Sulfito de sodio Q.P.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

La actividad experimental se encuentra dividida en tres momentos:

- A) Ensayos a la flama
- B) Ensayos a la perla de bórax
- C) Ensayos con H_2SO_4

A) Ensayos a la Flama

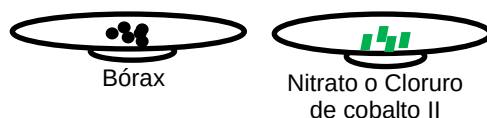
1. Corta dos tramos de 15 cm de longitud de alambre de nicromel # 22, con ayuda de unas pinzas de punta, haz un arillo (asa) de 2 mm de diámetro (Figura 1).
2. En dos tubos de ensayo de 13 x 100 mm coloca 5 ml de ácido clorhídrico diluido 1:1, etiquétalos como tubo N° 1 y tubo N° 2, y colócalos en la gradilla.
3. El tubo No. 1, lo usarás para lavar el asa y el tubo No. 2 para humedecerla cuando esté limpia.
4. Coloca en el vidrio de reloj aproximadamente 0.05 g de cloruro de bario (no es necesario pesar las sales, coloca una mínima cantidad de ellas). Etiquétala para no confundir con las demás sales. Posteriormente, haz lo mismo con cada sal (cloruro de potasio, cloruro de calcio, cloruro de litio y cloruro de sodio).



5. Introduce el asa en el ácido clorhídrico 1:1 que vayas a utilizar para lavar, tubo N° 1, colócalo en la zona oxidante de la flama del mechero (esta debe ser lo más azul posible), si observas que no se presenta cambio en la coloración de la flama, ahora introduce el asa para humedecerla con el ácido clorhídrico del tubo N° 2.
6. Pon en contacto el asa humedecida con los cristales del cloruro de bario para que se adhiera a él y enseguida coloca el asa en la zona reductora de la flama del mechero en su parte exterior (Figura 1), observa la coloración a simple vista y a través del vidrio de cobalto. Anota tus resultados. Nota: deja el cloruro de sodio para el final.
7. Realiza el mismo procedimiento con las muestras de cloruro de potasio, calcio, litio y sodio.
8. Cada vez que realices una determinación diferente corta el asa con ayuda de las pinzas de punta y repite todo el procedimiento. Si observas que el ácido clorhídrico que usas en el lavado del asa está amarillo deséchalo y usa otra cantidad igual.

B) Ensayos a la perla de bórax

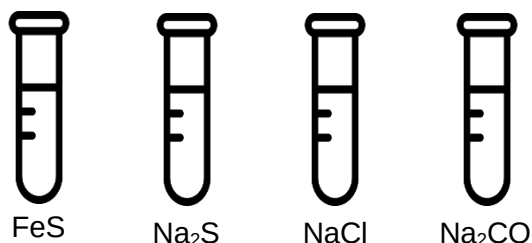
1. Pesa en un vidrio de reloj 1 g de tetraborato de sodio (bórax), y en otro vidrio de reloj coloca aproximadamente de 3 a 5 cristales de nitrato o cloruro de cobalto II con la espátula (no es necesario pesar).



2. En dos tubos de ensayo de 13 x 100 mm coloca 5 ml de ácido clorhídrico diluido 1:1, etiquétalos como tubo N° 1 y tubo N° 2, y colócalos en la gradilla.
3. El tubo No. 1, lo usarás para lavar el asa y el tubo No. 2 para humedecerla cuando esté limpia.
4. Introduce el asa en el ácido clorhídrico 1:1 que vayas a utilizar para lavar, tubo N° 1, colócalo en la zona oxidante de la flama del mechero (esta debe ser lo más azul posible), si observas que no se presenta cambio en la coloración de la flama, ahora introduce el asa para humedecerla con el ácido clorhídrico del tubo N° 2.
5. Cuando el alambre esté rojo toca con él una pequeña cantidad de bórax, introdúcelo a la flama girando constantemente el porta asa hasta que la sal se funda, repite este procedimiento hasta formar una pequeña perla que al enfriarse es transparente.
6. Formada la perla y estando caliente ponla en contacto con los cristales del nitrato o cloruro de cobalto (el exceso de la muestra satura la perla y no se observa la coloración), introdúcela en la zona oxidante de la flama del mechero y después en la reductora hasta que hayan fundido los cristales de la muestra. Observa la perla cuando esté caliente y fría, anota tus resultados.
7. Elabora otras dos perlas usando como muestra nitrato de níquel II y sulfato de manganeso II.

C) Ensayos con H_2SO_4

1. Pesa 0.1 g de Sulfuro de hierro II (FeS) y viértelo en un tubo de ensayo y etiquétalo.
2. Repite el paso anterior con el sulfito de sodio (Na_2SO_3), hipoclorito de sodio ($NaClO$) y carbonato de sodio (Na_2CO_3). Coloca todos los tubos en la gradilla.



3. Agrega a cada muestra 4 a 5 gotas de ácido sulfúrico diluido 1:1 en frío, analiza las muestras.
4. En caso de que no reaccionen en frío, caliéntalas (sin que hiervan) y de nuevo examínalas.
5. Al desprender los vapores identifícalos (si tienen olor y color), de acuerdo a la tabla de aniones. Anota los resultados que obtengas.

DESECHO DE PRODUCTOS

En el experimento A se tiene ácido clorhídrico contaminado, neutralizarlo y desecharlo en la tarja con agua corriente.

En el experimento B se producen cedazos de alambre de nicromel con bórax se pueden desechar en el cesto de basura.

En el experimento C lava los tubos con agua corriente ya que en estas reacciones se obtienen productos neutros.

INTEGRACION DE RESULTADOS

Una vez realizada la actividad experimental y tus observaciones completa los siguientes cuadros:

ENSAYOS A LA FLAMA

MUESTRA	CATIÓN	GRUPO DEL CATIÓN	COLOR OBSERVADO	COLOR DE REFERENCIA
NaCl				
BaCl ₂				
KCl				
CaCl ₂				
LiCl				

ENSAYOS A LA PERLA DE BÓRAX

MUESTRA	CATIÓN	GRUPO DEL CATIÓN	COLOR DE LA PERLA
Co(NO ₃) ₂			
Ni(NO ₃) ₂			
MnSO ₄			

REACCIONES CON H₂SO₄

MUESTRA	ANIÓN	GRUPO DEL ANION	REACCIÓN DE IDENTIFICACION
FeS			
Na ₂ SO ₃			
NaClO			
Na ₂ CO ₃			

ACTIVIDAD DE CONSOLIDACIÓN

Las siguientes actividades tienen como finalidad reforzar los conocimientos adquiridos en la realización de la actividad experimental, así como retomar el cuestionamiento guía.

Lee con atención las siguientes preguntas y contesta brevemente.

1.- ¿Cuáles son los métodos preliminares de identificación de analitos en una muestra?

2.- ¿A qué tipo de muestras se aplican los métodos anteriores?

3.- ¿Cuáles son las ventajas que tienen los métodos preliminares de identificación?

4.- ¿Por qué al realizar el ensayo a la flama se prefiere trabajar con sales en forma de cloruros?

5.- ¿Por qué se produce la coloración en la flama del mechero?

6.- ¿Por qué adquieren color las perlas de bórax cuando se funden con la muestra?

7.- En un laboratorio se tiene un frasco con reactivo sin etiquetar, se sabe que es un cloruro, para identificarlo realizan un ensaye a la flama y a la perla de bórax, dando como resultado una flama verde esmeralda que no se observa a través del vidrio de cobalto y una perla color azul pálido en la zona oxidante y rojiza en la reductora cuando están frías.

Con base en lo anterior responde brevemente lo siguiente:

a) ¿Cómo se toma la muestra del reactivo a identificar?

b) Considerando los resultados, ¿de qué compuesto químico se trata?

c) ¿Qué componente del compuesto químico se identifica con los ENSAYOS realizados y, a qué grupo pertenece?

8. ¿Cuáles son las reacciones de los aniones identificados y el ácido sulfúrico?

En muchas de las ceremonias cívicas y eventos deportivos como juegos Olímpicos tienen como atracción quemar fuegos pirotécnicos los cuales producen una gama de luces de vistosos colores.

9. ¿Cuáles son los elementos los conforman?

11. ¿Podrías explicar por qué se producen esas luces de colores?

Práctica No. 10. MARCHA SISTEMÁTICA ANALÍTICA

OBJETIVO

Identificar los cationes del **grupo I** (Ag^{+1} , Pb^{+2} y Hg^{+1}), utilizando la Marcha Sistemática Analítica (MSA).

INTRODUCCIÓN

La Química Analítica es la parte de la Química que estudia especialmente los principios y métodos teóricos del análisis químico. Sus objetivos prácticos consisten en la determinación de la composición química de las sustancias o mezclas, es decir, se determina cuáles son los elementos, grupo de elementos o iones de los que aquella está compuesta, para que posteriormente, se determine en qué proporción se encuentran (análisis cuantitativo).

Una reacción cualitativa puede dar idea de la cantidad en que se encuentra el componente en estudio siendo grande, pequeño o si su contenido es mínimo (trazas).

La Química Analítica Cualitativa brinda apoyo a ramas afines con la química como son: la Mineralogía, Geología, Fisiología, Microbiología, Medicina, Agronomía, etc.

El análisis químico es de gran valor en nuestra economía, ya que con su ayuda nos permite realizar el control químico de la producción de diversos productos industriales, así como también en el estudio químico de suelos, fertilizantes, productos agrícolas y materias primas.

MARCO TEÓRICO

Los métodos analíticos pueden clasificarse por “vía seca” o por “vía húmeda”. En el primero, las sustancias ensayadas se toman en estado sólido y se llevan a la flama del mechero observándose diversos colores dependiendo de qué catión esté presente.

En los métodos por vía húmeda, se emplean reactivos en disolución que al momento de llevarse a cabo la reacción, originan precipitados con colores característicos que nos indica la presencia de los iones en estudio y se clasifican en: Marcha Sistemática Analítica (MSA), Reacciones a la gota y Reacciones sobre papel.

En general los métodos empleados en el análisis químico cualitativo, nos permite identificar los 23 cationes más comunes, los cuales se clasifican en 5 grupos como se presenta en la tabla siguiente:

Tabla No. 1. Clasificación de los cationes

GRUPO I		Ag^{+1} , Pb^{+2} , Hg^{+1}
GRUPO II	IIA	Hg^{+2} , Pb^{+2} , Cu^{+2} , Cd^{+2} , Bi^{+3}
	II B	As^{+3} , As^{+5} , Sb^{+3} , Sb^{+5} , Sn^{+4}
GRUPO III	IIIA	Cr^{+3} , Al^{+3} , Zn^{+2}
	IIIB	Mn^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Fe^{+3}
GRUPO IV		Ca^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} , Mg^{+2}
GRUPO V		Na^{+1} , K^{+1} , NH_4^{+1}

Para aplicar la marcha sistemática analítica (MSA), es necesario que la muestra-problema esté totalmente disuelta para tener sus componentes en forma de cationes y aniones.

En la Marcha Sistemática Analítica (MSA), se realizan reacciones químicas sistemáticas, en donde los iones se precipitan con un reactivo específico de grupo (este fenómeno está en función de las constantes de producto de solubilidad [Kps] de los iones presentes y de la concentración), luego por medio de la filtración, se separan los iones precipitados de los solubles, posteriormente se divide el producto en precipitado y filtrado y se utilizan los reactivos específicos para la identificación de los iones correspondientes.

Separación del grupo I

Se adiciona a los 5 ml de Solución-Problema gota a gota y agitando, una solución 6 N de HCl, hasta que, con una última gota, ya no forme más precipitado. Éste contendrá el grupo I de cationes en forma de los cloruros correspondientes. Se agita y se filtra. La solución filtrada contendrá los grupos del II al V y en este caso se desecha dicho filtrado.

MATERIALES Y REACTIVOS

Material	Reactivos
3 vidrios de reloj	100 ml de Nitrato de plata $[AgNO_3]$ 0.5 M
1 espátula	100 ml de Nitrato de plata $[Pb(NO_3)_2]$ 0.5 M
1 balanza analítica	100 ml de Nitrato mercurioso $[HgNO_3]$ 0.5 M
1 matraz aforado de 50 ml	50 ml de Ácido clorhídrico $[HCl]$ 6M
1 matraz aforado de 100 ml	50 ml de Yoduro de Potasio KI 0.5 M
2 pipetas graduadas de 10 ml	50 ml de Ácido Nítrico HNO_3 0.1 M
2 vasos de precipitados de 100 ml	50 ml de Ácido Sulfúrico H_2SO_4 0.1 M
1 vaso de precipitado de 250 ml	50 ml de Cromato de potasio K_2CrO_4 0.1 M
1 probeta de 50 ml	50 ml de Hidróxido de amonio NH_4OH conc.
1 agitador de vidrio	
1 parrilla	
1 piseta	
1 papel filtro	
1 embudo de vidrio de tallo corto	
2 matraz Erlenmeyer de 250 ml	
1 gradilla	
3 tubos de ensayo	
1 pinzas para tubo de ensayo	

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Esta práctica se encuentra dividida en tres momentos que son:

- A) Preparación de soluciones
- B) Separación e identificación del Plomo
- C) Separación e identificación de la Plata
- D) Separación e identificación del Mercurio

A) Preparación de soluciones

I. Solución de Nitrato de plata (AgNO_3) 0.5 M

1. Pesa 8.5 g de nitrato de plata y adiciónalo en un matraz aforado de 100 ml.
2. Afora hasta la marca con agua destilada y mezcla perfectamente.

II. Solución de Nitrato de plomo II ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 0.5 M

3. Pesa 16.55 g de nitrato de plomo y adiciónalo en un matraz aforado de 100 ml.
4. Afora hasta la marca con agua destilada y mezcla perfectamente.

III. Solución de Nitrato de mercurio I (HgNO_3) 0.5 M

1. Pesa 13.15 g de nitrato de mercurio I y adiciónalo en un matraz aforado de 100 ml.
2. Afora hasta la marca con agua destilada y mezcla perfectamente.

IV. Solución de Ácido clorhídrico (HCl) 6 M

1. En la campana de extracción, realiza esta solución de HCl , en un matraz aforado de 50 ml vierte 20 ml de agua destilada utilizando una probeta.
2. Mide aproximadamente 9.27 ml de ácido clorhídrico con una pipeta graduada, esta medida es considerada con el dato de la densidad del ácido de 1.18 g/ml a temperatura ambiente. Y agrega esa cantidad al matraz aforado cuidando que se deslice por las paredes del matraz.
3. Afora con agua destilada hasta la marca, mezcla perfectamente.

V. Solución de Yoduro de potasio (KI) 0.5 M

1. Pesa 4.15 g de yoduro de potasio y adiciónalo a un matraz aforado de 50 ml.
2. Afora hasta la marca con agua destilada y mezcla perfectamente.

VI. Solución de Cromato de potasio K_2CrO_4 0.1 M

1. Pesa 0.97 g de Cromato de potasio y agrégalo a un matraz aforado de 50 ml.
2. Afora hasta la marca con agua destilada y mezcla perfectamente.

VII. Solución de ácido sulfúrico H_2SO_4 0.1 M

1. En la campana de extracción, realiza esta solución de H_2SO_4 , en un matraz aforado de 50 ml vierte 20 ml de agua destilada utilizando una probeta.
2. Mide aproximadamente 0.26 ml de ácido sulfúrico con una pipeta graduada, esta medida es considerada con el dato de la densidad del ácido de 1.829 g/ml a temperatura ambiente. Y agrega esa cantidad al matraz aforado cuidando que se deslice por las paredes del matraz.
3. Afora con agua destilada hasta la marca, mezcla perfectamente.

VIII. Solución de ácido nítrico HNO_3 0.1 M

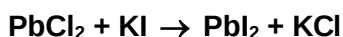
1. En la campana de extracción, realiza esta solución de HNO_3 , en un matraz aforado de 50 ml vierte 20 ml de agua destilada utilizando una probeta.
2. Mide aproximadamente 0.22 ml de ácido nítrico con una pipeta graduada, esta medida es

considerada con el dato de la densidad del ácido de 1.384 g/ml a temperatura ambiente. Y agrega esa cantidad al matraz aforado cuidando que se deslice por las paredes del matraz.

3. Afora con agua destilada hasta la marca, mezcla perfectamente.

B) Separación e identificación del Plomo

1. Mide 10 ml de la solución de nitrato de plata con una pipeta graduada y agrégalo a un matraz Erlenmeyer de 250 ml; con otra pipeta graduada mide 10 ml de la solución de nitrato de plomo II y adiciónalo al mismo matraz, y posteriormente, mide con otra pipeta 10 ml de la solución de nitrato de mercurio I y también agrégalo al matraz. Mezcla perfectamente.
2. Mide 20 ml de la mezcla constituida por nitrato de plata (AgNO_3), nitrato de plomo II [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$] y nitrato de mercurio I (HgNO_3) del paso anterior con una probeta de 50 ml, y pásalo a un vaso de precipitados de 100 ml.
3. Adiciona con una pipeta graduada 5 ml de HCl 6N, observarás que se formará un precipitado blanco debido a que los nitritos se han transformado en los cloruros correspondientes (AgCl , PbCl_2 , HgCl).
4. Coloca en un matraz Erlenmeyer un embudo de vidrio de tallo corto, y sobre este un papel filtro; después, filtra la mezcla, y la disolución que atraviesa el papel filtro se desecha. Únicamente nos interesa analizar y separar los componentes que se encuentran en el papel filtro. Por lo tanto, pasa el embudo con el papel filtro a otro matraz Erlenmeyer.
5. Por separado calienta aproximadamente 10 ml de agua destilada hasta llegar a ebullición y con mucho cuidado se hace pasar a través del papel filtro, recibiendo en el otro matraz ErlenMeyer el filtrado.
6. La disolución obtenida (filtrado) se divide en 3 porciones iguales, por lo que debes colocarlos en tres tubos de ensayo, usando una gradilla para sostenerlos, esto nos servirá para comprobar la presencia de Plomo (II). (Conserva el papel filtro hasta la siguiente etapa)
7. Al primer tubo de ensayo se le adicionan 5 gotas de KI y se observa la formación de un precipitado amarillo:

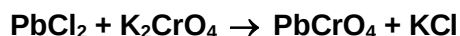


Yoduro de plomo

Las características del Yoduro de plomo son las siguientes:

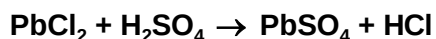
- Se disuelve en agua caliente o bien directamente a la flama del mechero.
- Si se enfría la disolución anterior rápidamente al chorro de agua se forman pequeñas laminillas doradas por lo cual se conoce como "lluvia de oro".

8. En el otro tubo de ensayo, se agregan 5 gotas de K_2CrO_4 y se observa la formación de un precipitado amarillo, diferente al caso anterior, debido al PbCrO_4 (cromato de plomo).



Cromato de Plomo II

9. Al último tubo de ensayo se adiciona gota a gota H_2SO_4 diluido, hasta que se observe el precipitado blanco de PbSO_4 (Sulfato de Plomo)



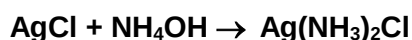
Sulfato de plomo

Con estas tres pruebas se confirma la presencia de plomo.

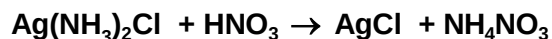
NOTA. Para garantizar que todo el plomo se ha eliminado, es necesario calentar a ebullición aproximadamente 20 mL de agua destilada y hacerla pasar a través del papel filtro; el filtrado se desecha. Al finalizar la filtración se reciben 3 gotas y se adicionan 3 gotas de K_2CrO_4 . Si se forma un precipitado amarillo, quiere decir que todavía hay plomo, por lo cual se deberá adicionar agua caliente hasta que la prueba sea negativa (Que quede amarillo transparente).

C) Separación e Identificación de la Plata

1. En el papel filtro nos queda $AgCl$ y $HgCl$, en seguida se hace pasar sobre el papel filtro 5 ml de NH_4OH concentrado con lo cual se logra disolver únicamente el $AgCl$ formándose un compuesto complejo de cloruro amonio de plata $Ag(NH_3)_2Cl$.
2. A esta disolución se le agrega gota a gota HNO_3 diluido hasta obtener un precipitado blanco "gaseoso", debido a que se regenera el cloruro de plata.
La reacción química que ocurre se representa mediante la siguiente ecuación:



Cloruro amonio de plata



Cloruro de plata

D) Separación e identificación del Mercurio

- 1- En el papel filtro únicamente nos queda el mercurio, lo cual se confirma porque el precipitado es negro.

INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

Con los resultados obtenidos en el desarrollo experimental, complementa la siguiente tabla.

COMPUESTO	COLOR DEL CATION	REACCIÓN QUE SE LLEVA A CABO	OBSERVACIONES
$AgCl$			
$HgCl$			
$PbCl_2$			
$PbCrO_4$			
$PbSO_4$			

DESECHO DE PRODUCTOS

1. Los filtrados se neutralizan y se desechan en la tarja con agua corriente.
2. El papel filtro con residuos de plomo, plata y mercurio se entregan al laboratorista para su disposición.

ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

1. Investiga dos reactivos más que pueden identificar los iones plata, plomo, mercurio y desarrolla las ecuaciones químicas respectivas.

2. ¿Qué sucedería si al separar el plomo, el lavado del precipitado se hiciera con agua de la llave?

3. ¿Por qué se separó primero el Plomo, después la Plata y por último el Mercurio?

CORTE III

MÉTODOS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN

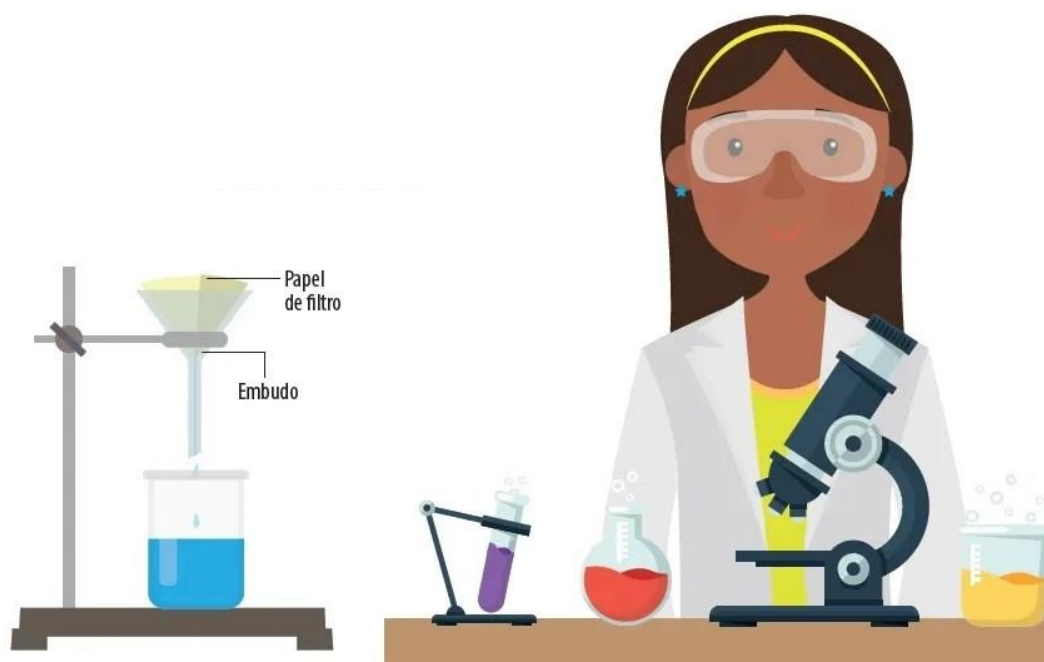


Imagen de <https://tuguideaprendizaje.co/metodos-de-separacion-de-mezclas/>.

Práctica No. 11. MÉTODOS DE SEPARACIÓN I: EVAPORACIÓN, DECANTACIÓN, FILTRACIÓN

OBJETIVO

Aplicar los métodos de evaporación, decantación y filtración, en la separación de mezclas de algunos productos usados en el hogar, para que conocer algunos de los diferentes procedimientos de separación y purificación.

INTRODUCCIÓN

Una mezcla es la unión física de dos o más sustancias, donde cada uno de sus componentes no pierde sus características, y pueden separarse por métodos sencillos. Las mezclas se clasifican tomando como criterio el **número de fases** o **diámetro de la partícula**.

Por **fase**, se entiende que las mezclas pueden ser **homogéneas**, si sus componentes no se distinguen fácilmente, es decir, es continuo; mientras que cuando en la mezcla se distinguen sus componentes en forma de fases, se les denomina **heterogéneas**.

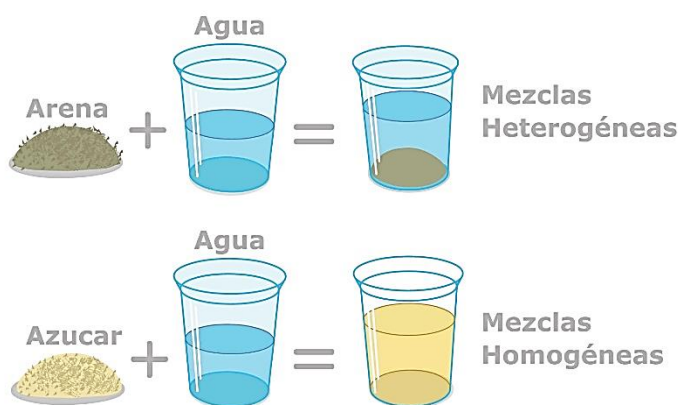


Figura. 1. <https://significado.com/mezclas/>

Las mezclas también son llamadas dispersiones, y tienen dos componentes la fase dispersante y la fase dispersa. La fase dispersante es la que se encuentra en mayor cantidad que la dispersa. De acuerdo, con el **tamaño de la partícula** que forman la fase dispersa las mezclas se subdividen en **disoluciones, coloides y suspensiones**.

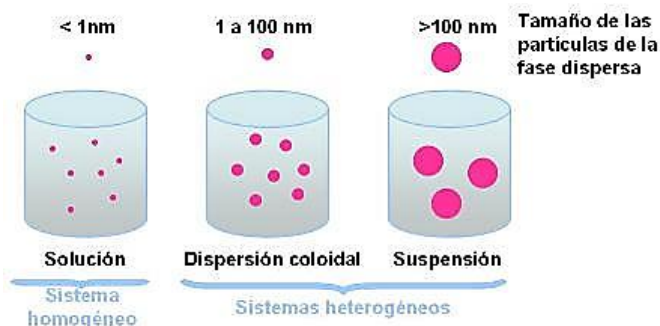
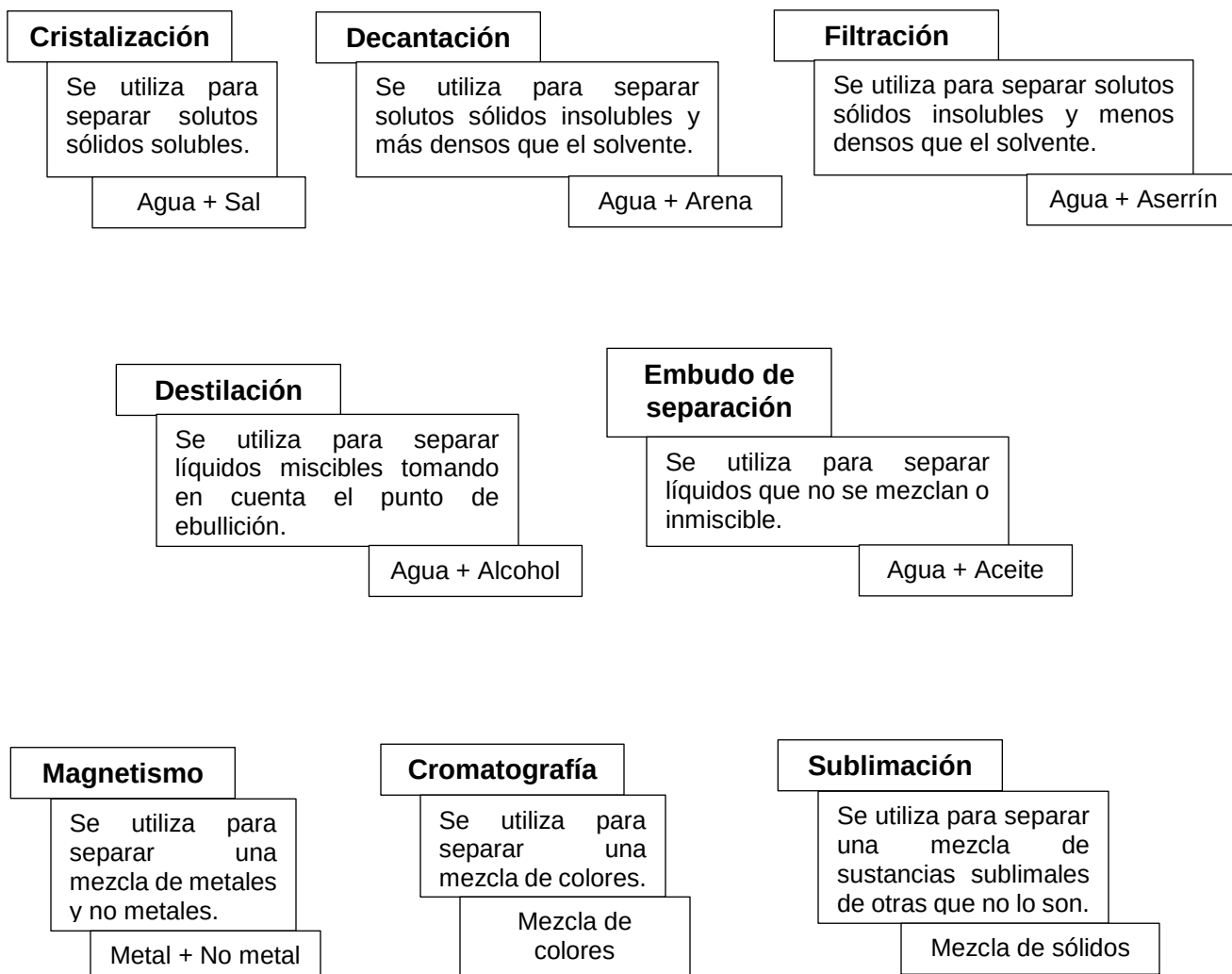


Figura 2. <https://www.arvensis.com/es/blog-aclaracion-de-conceptos-coloide-suspension-flow-y-gel/>

MARCO TEORICO

Los componentes de una mezcla se pueden obtener a través de los llamados métodos de separación de mezclas. La utilización de cada uno se relaciona con las características del soluto y del solvente de la mezcla, tales como, la solubilidad, miscibilidad, densidad, punto de ebullición, masa molecular, tamaño de partícula, estado de agregación, magnetismo y sublimación.



MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales	Reactivos
3 vasos de precipitados de 250 ml	1 Lámpara
1 Piseta	1 Sobre de bebida de polvo
1 Balanza analítica	10 g de arena o tierra
1 Gradilla	10 g de sal de mesa
1 Probeta de 50 ml	10 ml de leche blanca
5 Tubos de ensayo	10 ml de antiácido
2 Vidrios de reloj	50 ml de aceite
1 Espátula	
2 Pipetas graduadas de 10 ml	
1 Soporte universal	
1 Anillo de hierro	
1 Embudo de vidrio	
1 Matraz ErlenMeyer	
3 papel filtro	
1 Embudo de separación	
1 Parrilla	
1 Termómetro	

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Esta actividad se divide en tres momentos:

- A) Separación física de una mezcla heterogénea por decantación
- B) Separación física de una mezcla heterogénea por filtración
- C) Separación física de una mezcla homogénea por evaporación

A) Separación física de una mezcla heterogénea por decantación

1. Pesa 1 g de arena o tierra y agrégalo a un tubo de ensayo.
2. Mide 10 ml de agua de la llave con una pipeta graduada y adiciona en el tubo que contiene la arena o tierra; mezcla perfectamente con un agitador. Etiquétalo y deja reposar por 15 minutos.
3. Pesa 1 g de bebida en polvo de horchata, adiciónalo en un tubo de ensayo.
4. Mide 10 ml de agua de la llave con una probeta y adiciónalo en el tubo que contiene la bebida en polvo de horchata. Etiquétalo y deja reposar por 15 minutos.
5. Mide 10 ml de leche y adiciónalo a otro tubo de ensayo, etiquétalo y deja reposar.
6. Mide 10 ml de antiácido y agrégalo a otro tubo de ensayo, etiquétalo y deja reposar.
7. Mide 10 ml de refresco de color y agrégalo a otro tubo de ensayo, etiquétalo y deja reposar.
8. Observa lo que pasa en todas las muestras.
9. Haz pasar un haz de luz con ayuda de una lámpara, en cada una de las muestras y anota tus resultados.
10. De la mezcla de agua con arena, cuando observes que la arena este en el fondo separa el agua y agrégala a un vaso de precipitado.
11. En el soporte universal, coloca el anillo de hierro con unas pinzas, sobre este pon el embudo de separación y debajo coloca un vaso de precipitado.
12. Mide 25 ml de agua con una probeta, y agrégalo al embudo, después mide 25 ml de aceite y adiciónalo al embudo, mezcla perfectamente, deja reposar por 15 minutos y observa lo que

sucede. Abre la llave con cuidado y deja caer una fase sobre el vaso de precipitado para separarlo.

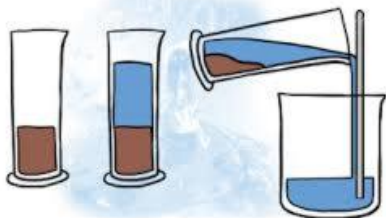


Figura 3.
<http://quimicobay.blogspot.com/2017/04/metodos-de-separacion-de-mezclas.html>



Figura 4 <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/sustancias-puras-y-mezclas-1232910.html>

B) Separación física de una mezcla heterogénea por filtración

1. Coloca en el soporte universal el anillo de hierro con unas pinzas.
2. Sobre el anillo coloca el embudo de vidrio, y debajo de este pon un matraz Erlenmeyer.
3. En el embudo coloca el papel filtro.
4. Por otro lado, realiza una mezcla de agua con tierra en un vaso de precipitado de 250 ml, mezcla perfectamente.
5. Haz pasar la mezcla a través del papel filtro, observa lo que sucede.
6. Repite el proceso con el antiácido y una disolución de la bebida en polvo de horchata.

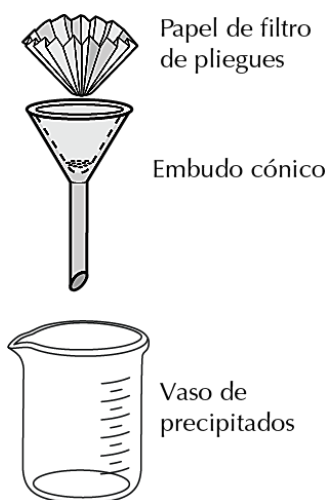


Figura 5. <https://www.dequimica.info/filtracion>

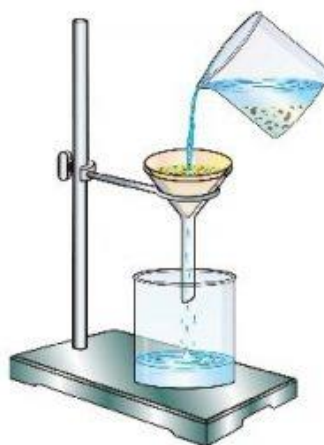


Figura 6.
<https://www.caracteristicass.de/filtracion/>

C) Separación física de una mezcla homogénea por evaporación

1. Mide 100 ml de agua de la llave con la probeta y adiciónala a un vaso de precipitado de 250 ml.
2. Pesa 10 g de sal de mesa (NaCl) y adiciónalo al agua del vaso de precipitado, mezcla perfectamente.
3. Prende la parrilla y coloca el vaso de precipitado con la mezcla, para calentarla hasta ebullición.
4. Mide con un termómetro la temperatura para verificar el punto de ebullición.
5. Anota tus observaciones.

Figura 7. <https://www.lifeder.com/evaporacion/>**INTEGRACION DE RESULTADOS**

Con las observaciones realizadas en la separación de mezclas por decantación, completa la siguiente tabla:

Muestra	Presenta sedimentación	Presenta turbidez	Efecto Tyndall	Presenta color	Mezcla		Disolución	Suspensión	Coloide
					Homogénea	Heterogénea			
Agua con tierra									
Bebida en polvo									
Leche									
Antiácido									
Refresco									

Anota las observaciones de los métodos de separación de filtración y evaporación.

Muestra	Método de separación empleado	Observaciones
Agua con arena		
Antiácido		
Bebida en polvo de horchata		
Agua con sal		

ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

1. ¿Con base en qué características se selecciona el método de separación de una mezcla heterogénea?

2. ¿En qué casos se emplea la filtración al vacío?

3. Sí para separar una mezcla se puede emplear más de un método de separación, ¿en qué características te basarías para emplear uno u otro método?

Práctica No. 12. MÉTODOS DE SEPARACIÓN II: DESTILACION SIMPLE

OBJETIVO

Aplicar una destilación simple en una muestra de mezcla homogénea con la finalidad de separar sus componentes con base en sus diferentes puntos de ebullición.

INTRODUCCIÓN

Imaginemos que se tiene un frasco sin etiqueta en el laboratorio, el cual solo se sabe que contiene dos líquidos que son miscibles, lo que significa que se mezclan completamente entre sí y no forman dos capas diferentes. Necesitamos separar uno de los líquidos fuera de la mezcla, pero... ¿Cómo?

La destilación es una técnica de separación de sustancias que permite separar los distintos componentes de una mezcla. Esta técnica se basa fundamentalmente en los puntos de ebullición de cada uno de los componentes de la mezcla. Cuanto mayor sea la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias de la mezcla, más eficaz será la separación de sus componentes; es decir, los componentes se obtendrán con un mayor grado de pureza.

El proceso de destilación se inicia calentando lentamente la mezcla hasta que alcanza la temperatura del líquido con el punto de ebullición más bajo. Cuando esto sucede, el líquido con el punto de ebullición más bajo se convertirá en un vapor y abandona la mezcla por una tubería.

MARCO TEORICO

La **Destilación simple** es el proceso de ebullición y condensación de una mezcla en solución líquida para separar sustancias normalmente miscibles y con temperaturas muy diferentes de ebullición.

El aparato para una destilación simple es un sistema cerrado, lo que significa que nada está abierto al aire, y se compone de una fuente de calor o mechero, una olla o matraz que contiene el líquido a destilar, un condensador refrigerado por agua normalmente, y un recipiente en el que se recoge el destilado. La mezcla se calienta y el líquido con el punto de ebullición más bajo se vaporiza y se condensa en el tubo refrigerante o condensador que gotea en el recipiente final.

La destilación simple consiste en 2 etapas y ambas son cambios de estado físico:

1ª Etapa: La mezcla de líquido o solución se lleva a ebullición para vaporizar el componente más volátil en la mezcla, entre más volátil es menor el punto de ebullición.

2ª Etapa: El vapor pasa desde el matraz y hacia abajo por el condensador, donde es enfriado por agua fría y se condensa (gas a líquido) de nuevo a un líquido (el destilado) que se recoge en el matraz colectora o recipiente colector.

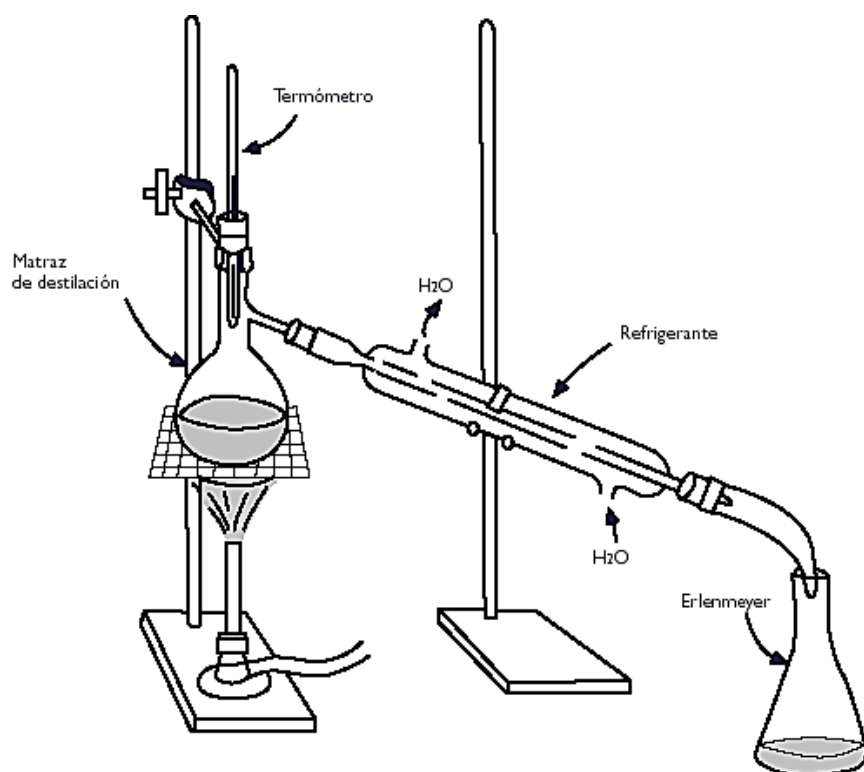


Figura 8. Montaje del dispositivo de destilación simple.
<https://salamabermejobenedettirm.wordpress.com/2012/05/06/destilacion-simple-fraccionada-y-por-arrastre-de-vapor/>

MATERIALES Y REACTIVOS

Material	Reactivos
2 Soportes universal	Etanol
2 Pinzas de tres dedos con nuez	
1 Termómetro	
1 Matraz de destilación de 500 ml	
1 Anillo de hierro	
1 Rejilla de asbesto	
2 Tapones monohorados	
1 Refrigerante recto	
1 Matraz Erlenmeyer	
1 Mechero Bunsen	
2 Mangueras de hule látex	
1 Probeta de 100 ml	
2 Vasos de precipitados de 250 ml	
1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml	
1 Baño María	
20 cuerpos de ebullición	

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

- Además de las medidas de prevención que implica trabajar en el laboratorio, en esta práctica debes considerar lo siguiente:
- El calentamiento de sustancias inflamables requiere utilizar un baño maría y cuerpos de ebullición dentro del matraz de destilación

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Mide 50 ml de alcohol etílico con una probeta y colócalo dentro del matraz de destilación.
2. Mide 100 ml de agua destilada con la probeta y agrégalo al matraz de destilación, después adiciona los cuerpos de ebullición.
3. Monta el aparato de destilación como se muestra en la figura 1. **Sujeta el matraz de destilación y el refrigerante con seguridad**, el termómetro debe ser colocado de tal forma que el bulbo de mercurio coincida con la salida del vapor hacia el refrigerante.
4. Cuida que la entrada de agua por el refrigerante sea el adecuado y que no haya fugas.
5. Usando el mechero calienta la base de baño maría que contiene agua y el matraz de destilación, **cuidando que la flama no sea demasiado grande y que el burbujeo dentro del matraz no sea violento.**
6. Mide la temperatura al comienzo de la destilación y después cada 2 minutos hasta llegar a la temperatura de 78.37 °C a la cual inicia la destilación.
7. Recoge en un vaso lo que destile hasta antes de que la temperatura llegue a ser constante (cabeza de la destilación).
8. Al permanecer constante la temperatura, coloca una probeta para recibir todo lo que destile a esa temperatura (corazón de la destilación) y mide su volumen.
9. La destilación termina cuando el termómetro registra un incremento brusco de temperatura.
10. Deja en el matraz lo que ya no destila (colas de la destilación).
11. Apaga el mechero y deja enfriar todo el sistema durante 10 minutos, antes de empezar a desmontarlo.

INTEGRACION DE RESULTADOS

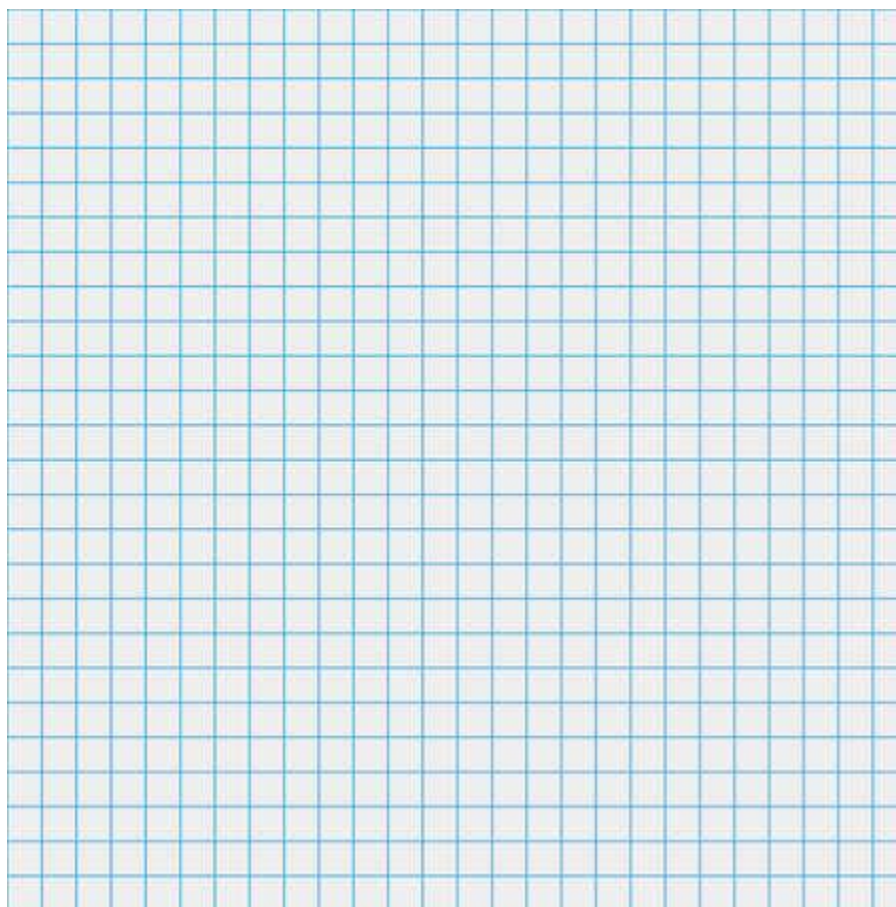
Con los resultados obtenidos completa las siguientes tablas:

1. Tabla de determinación de terminación en los destilados.

Fracción de la destilación	Temperatura de la destilación	Volumen (ml)
Cabeza de la destilación		
Corazón de la destilación		
Colas de la destilación		

2. Tabla de determinación de temperaturas contra tiempo en la gráfica de resultados:

Tiempo [min]	Temperatura [°C]
2	
4	
6	
8	
10	
12	
14	
16	
18	
20	



Con base en los resultados obtenidos contesta lo siguiente:

1. ¿Qué es una destilación?

2. ¿Qué otros tipos de destilación existen?

3. ¿Qué características deben tener las sustancias que se desean separar por destilación simple, para que se logre una buena separación?

4. ¿Cuál es la propiedad intensiva de la materia que se necesita conocer para llevar a cabo la destilación?

5. ¿Cuáles son las aplicaciones de la destilación en la industria?

6. ¿Cómo se llama el instrumento que ayuda a cambiar el estado gaseoso a líquido en el equipo de destilación?

Práctica No. 13. MÉTODOS DE SEPARACIÓN II: DESTILACION POR ARRASTRE DE VAPOR**OBJETIVO**

Aplicar una destilación por arrastre de vapor para extraer la esencia de hojas de menta.

INTRODUCCIÓN

En química trabajamos con sustancias en su estado puro. Sin embargo, en la naturaleza, la mayor parte de dichas sustancias se encuentran en forma de mezclas. Para poder separarlas, existen muchas técnicas, entre las cuales encontramos la destilación por arrastre de vapor. Utilizando como principio los puntos de ebullición de cada sustancia que compone la mezcla, logramos obtener sustancias independientes.

MARCO TEORICO

La destilación por arrastre con vapor es una técnica usada para separar sustancias orgánicas insolubles en agua y ligeramente volátiles, de otras no volátiles que se encuentran en la mezcla, como resinas o sales inorgánicas, u otros compuestos orgánicos no arrastrables. En la destilación por arrastre de vapor, se hace pasar una corriente de vapor (normalmente vapor de agua) que arrastre dicha sustancia.

La destilación por arrastre con vapor también se emplea con frecuencia para separar aceites esenciales de tejidos vegetales. Los aceites esenciales son mezclas complejas de hidrocarburos, terpenos, alcoholes, compuestos carbonílicos, aldehídos aromáticos y fenoles y se encuentran en hojas, cáscaras o semillas de algunas plantas. En el vegetal, los aceites esenciales están almacenados en glándulas, conductos, sacos, o simplemente reservorios dentro del vegetal, por lo que es conveniente desmenuzar el material para exponer esos reservorios a la acción del vapor de agua. Los aceites esenciales son productos naturales aplicados en diferentes industrias, como son la farmacéutica, alimenticia, en perfumería, entre otros usos. Actualmente, se constituyen en productos alternativos para la elaboración de biopesticidas o bioherbicidas.

La obtención de los aceites esenciales es realizada comúnmente por la tecnología llamada de destilación por arrastre con vapor, en sus diferentes modalidades. La pureza y el rendimiento del aceite esencial dependerán de la técnica que se utilice para el aislamiento.

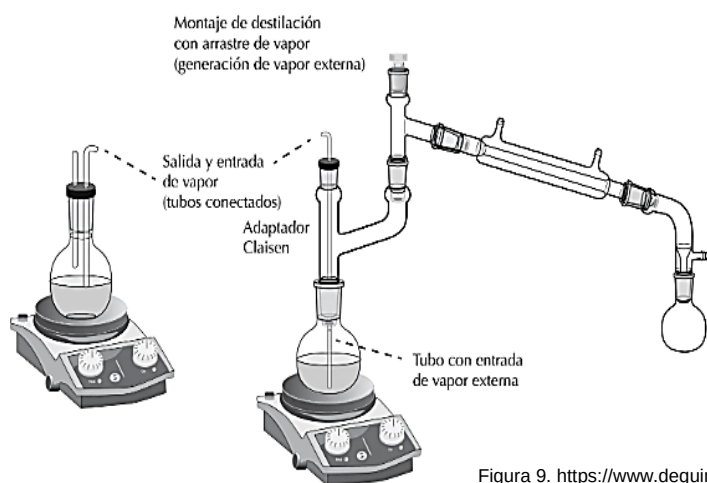


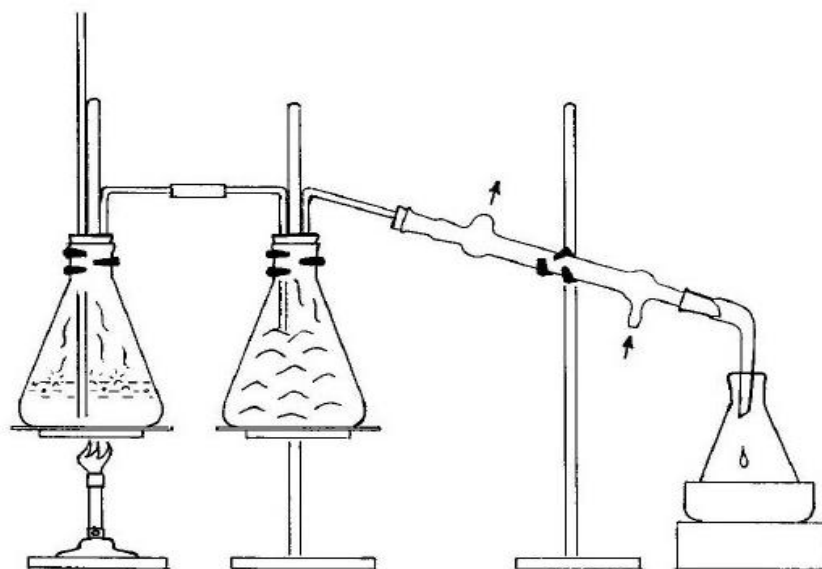
Figura 9. <https://www.dequimica.info/destilacion-arrastre-vapor>

MATERIALES Y REACTIVOS

Material	Reactivos
2 Matraz Kitazato de 250 ml	Acetato de etilo
1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml	Sulfato de sodio anhidro
1 Refrigerante recto	Hojas de menta, hierbabuena o de té de limón
2 Mangueras de látex	
1 Termómetro	
1 Probeta de 100 ml	
2 Vaso de precipitado de 250 ml	
1 Pipeta graduada de 10 ml	
2 Soportes universal	
1 Anillo de hierro	
1 Mechero bunsen	
2 Telas de alambre de asbesto	
2 Pinzas de nuez	
1 Embudo de separación	

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Monta el equipo que se muestra en la figura.



2. Coloca el agua destilada en el matraz no. 1 (Kitazato): generador de vapor.
3. En el matraz no. 2 coloca la muestra de hojas de menta cortada en trozos pequeños. Al tapar este matraz, cuide que la conexión de vidrio no se obstruya con los trozos de la muestra pues de ser así, no habrá paso de la corriente de vapor.
4. Calienta con el mechero el matraz no. 1 hasta ebullición, con el fin de generar el vapor que pasará al matraz no. 2 colocado en una manta de calentamiento, extrayéndose de esta manera el aceite esencial, el cual es inmediatamente arrastrado por el vapor de agua en un proceso de co-distilación. Suspenda el calentamiento cuando el volumen del destilado sea de 100 o 150 ml aproximadamente.
5. De este destilado extraiga totalmente el aceite esencial colocando en el embudo de separación el destilado y separando la mayor parte de la fracción acuosa. Al aceite sobrenadante (unas cuantas

gotas), agregue 5 ml de acetato de etilo para facilitar su separación. La fase acuosa se desecha y el extracto orgánico se colecta en un matraz Erlenmeyer o un vaso de precipitados agregue entonces la cantidad necesaria de sulfato de sodio anhidro para eliminar el agua remanente. Filtre o decante el extracto seco y colóquelo en un vaso de precipitado.

INTEGRACION DE RESULTADOS

Muestra	Volumen obtenido

Con base en los resultados obtenidos contesta lo siguiente:

1. ¿A qué se le llama destilación por arrastre con vapor?

2. ¿Cómo se comporta la temperatura de ebullición de una mezcla de líquidos miscibles entre sí?

3. ¿Qué son los aceites esenciales? Da tres ejemplos.

4. ¿Para qué se puede utilizar los aceites esenciales?

5. Mencione tres productos que puedan obtenerse por destilación por arrastre de vapor

Práctica No. 14. MÉTODOS DE SEPARACIÓN III: CROMATOGRAFÍA EN PAPEL

OBJETIVO

Aplicar la cromatografía en papel ascendente, para la separación e identificación de distintas muestras, tal como colores y clorofila.

INTRODUCCIÓN

La cromatografía en papel se utiliza para compuestos muy polares o polifuncionales. El uso más común es para azúcares, aminoácidos y pigmentos naturales. En esta cromatografía se utiliza el fenómeno de partición en donde la fase estacionaria se halla sobre un soporte activo (el papel) que en realidad forma parte de la fase estacionaria que es el agua. Las fases móvil y estacionaria estarán en contacto en una gran interfase, lo que permite una rápida obtención de una distribución de equilibrio del soluto entre ellas. Si la muestra problema está formada por más de un soluto, éstos se separan por sus diferentes coeficientes de partición.

MARCO TEÓRICO

La cromatografía es una técnica de separación de los componentes de una mezcla, por distribución de éstos entre dos fases, una estacionaria y otra móvil. La fase estacionaria puede ser un sólido, un líquido sobre un soporte sólido o un gel, y la móvil un líquido o un gas. De entre los numerosos tipos de cromatografía existentes, en esta práctica nos limitaremos a la cromatografía en papel, basada en los distintos tipos de afinidad de los productos químicos por, en este caso, el papel y el disolvente. Inicialmente, se utiliza un disolvente adecuado para llevar sustancias problema (a separar) al papel, donde son adsorbidas. Luego, al pasar a través del mismo el disolvente se irán separando cada uno de los componentes de la mezcla, siendo los que menos migren los que mayor afinidad tienen con el papel, mientras que los más susceptibles de migrar serán los compuestos menos afines con dicho soporte. Como resultado, se originan zonas coloreadas bien diferenciadas, obteniendo así un cromatograma y dando por terminado el desarrollo del mismo.

Es la técnica más desarrollada en los últimos años, empleada en la química analítica. Su empleo presenta notables ventajas:

1. Es sencilla, rápida y no requiere aparatos complicados.
2. Abarca escalas microanalíticas hasta escalas industriales.
3. Es una técnica poco o nada destructiva que puede aplicarse a sustancias lábiles.

Los tipos de cromatografía sobre papel, en una primera división de las variadas clases podría ser:

- 1.- Cromatografía ascendente: el disolvente se encuentra en el fondo del recipiente que sostiene al papel y va subiendo a través de él por capilaridad.
- 2.- Cromatografía descendente: el disolvente está en un recipiente del que cuelga el papel, fluye por él hacia abajo por una combinación de capilaridad y gravedad.

MATERIAL Y REACTIVOS

Material	Reactivos
Mortero con pistilo	Alcohol etílico
Pipeta graduada de 10 ml	Alcohol butílico
Propipeta	Hidróxido de amonio 2N
Probeta de 100 ml	Espinaca
Papel filtro	Tintas de diversos colores (negro, rojo, azul, verde)
3 Vasos de precipitado de 250 ml	
1 Matraz aforado de 100 ml	
1 Vaso de precipitado de 100 ml	
2 vidrios de reloj	

PREVENCION Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Para realizar esta práctica, es necesario que consideres lo siguiente:

- El NH_4OH , provoca irritación en las mucosas nasales por inhalación, se debe trabajar en la campana de extracción o en un lugar ventilado.
- Al pipetear, se debe utilizar la perilla de succión y no hacerlo con la boca.
- Los alcoholes son altamente inflamables, por lo que no debes exponerlos al fuego directo.
- Evita tocar con las manos sucias el papel Whatmann, ya que se contamina y disminuye su eficiencia.

DESARROLLO EXPERIEMENTAL

Esta práctica se encuentra dividida en momentos:

- A) Preparación de la muestra para la clorofila**
- B) Preparación del NH_4OH .**
- C) Preparación del papel cromatográfico**
- D) Aplicación de la muestra**
- E) Separación e identificación de las tintas**

A) Preparación de la muestra para la clorofila

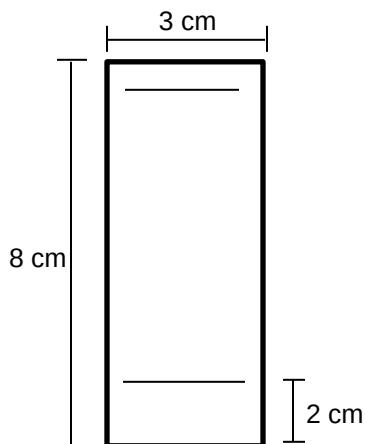
1. Coloca trozos de hojas de espinacas en el mortero y tritura con en pistilo hasta que quede una pasta.
2. Adiciona 20 ml de alcohol etílico y mezcla perfectamente.
3. Filtra la mezcla con un embudo y un papel filtro o un colador.
4. El filtrado déjalo etiquetado para la realización de la cromatografía.

B) Preparación de NH_4OH .

1. En la campana de extracción, mide aproximadamente 7.95 ml con una pipeta graduada y colócalo en un matraz aforado de 100ml.
2. Afora hasta la marca y etiqueta para su uso.

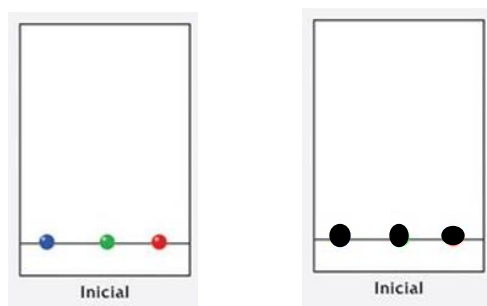
C) Preparación del papel cromatográfico

1. Corta el papel filtro en un rectángulo que mida 3 x 8 cm. Haz 4 rectángulos con la misma medida. **(recuerda que debes tener las manos limpias libres de polvo y grasa).**
2. Traza un margen de aproximadamente 2 cm de longitud en la parte inferior y superior del papel con un lápiz.
3. Sobre la línea que esta como margen inferior marca tenuemente tres marcas equidistantes, aquí aplicarás las muestras de tinta y la pigmentación de la clorofila.



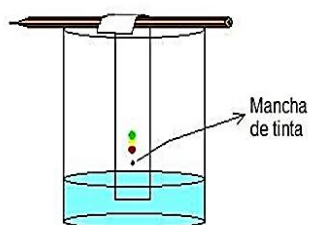
D) Aplicación de la muestra.

1. En un vidrio de reloj coloca una pequeña muestra de cada tinta por separado (negra, azul, roja, verde).
2. En otro vidrio de reloj coloca una muestra de cada tinta y mézclalas. Utiliza un palillo.
3. Toma una muestra de cada color y colócalo en las tiras de papel filtro, como se muestra en la figura.



E) Separación e identificación de las tintas.

1. Coloca en un vaso de precipitado de 250 ml los disolventes: 12 ml de alcohol butílico, 4 ml alcohol etílico y 4 ml de hidróxido de amonio 2N (proporciones 3:1:1). No debe rebasar la mezcla una altura de 1.5 cm y tapa el vaso con un vidrio de reloj por 5 minutos.
2. Transcurrido el tiempo, enrolla el papel cromatográfico con las muestras y colócalo dentro del vaso, tápalo, como se muestra en la siguiente figura.



3. Deja correr el cromatograma hasta que el eluyente llegue al margen superior.
4. Saca el cromatograma del frasco y déjalo secar.
5. Mide las distancias recorridas por el eluyente y por los componentes de las tintas y calcula el R_f para cada una.
6. En otro vaso de precipitado, agrega 20 ml de la muestra del pigmento de la clorofila, introduce una tira de papel filtro y tapa el vaso. Deja reposar por 30 minutos., hasta que se presente el arrastre.
7. Identifica los pigmentos como se muestra a continuación.

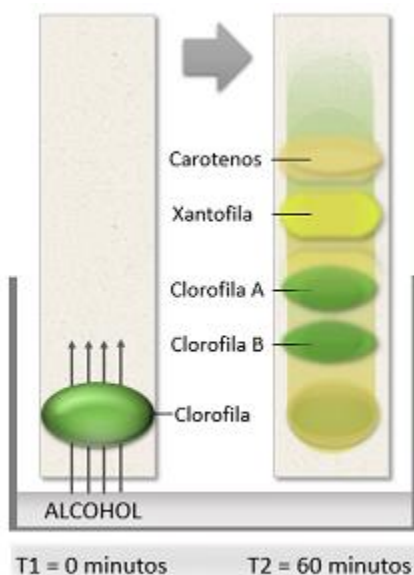
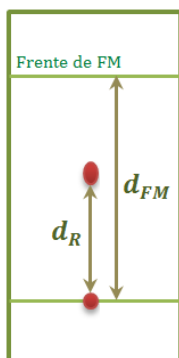


Figura 10: <https://www.quimicas.net/2015/07/ejemplos-de-cromatografia.html>

8. Calcula el R_f de las muestras de las tintas.



$$R_F = \frac{\text{distancia recorrida por el soluto}}{\text{distancia recorrida por la fase móvil}}$$

$$R_F = \frac{d_R}{d_{FM}}$$

INTEGRACION DE RESULTADOS

Una vez realizada la práctica y hechas las mediciones de las distancias recorridas de las muestras de colores, complementa la siguiente tabla:

Color de Tinta	Colores componentes	Distancia componentes (Frente de soluto)	Distancia disolvente (frente solvente)	$R_f = \frac{\text{frente soluto}}{\text{frente solvente}}$
Roja				
Azul				
Verde				
Mezcla				

Identifica los colores de la pigmentación de la muestra de espinacas, completa la siguiente tabla:

Pigmento	Color
Clorofila A	
Clorofila B	
Carotenos	
Xantofilas	

Una vez llenada la tabla, contesta lo que se te pide a continuación:

1. ¿Por qué se debe tapar el frasco por 5 minutos antes de meter el papel?

2. ¿Por qué se deben hacer las marcas con lápiz y no con tinta?

3. ¿Que indica el valor de R_f ?

4. ¿Cómo se elige un disolvente en cromatografía?

5. ¿Qué diferencia existe entre absorción y adsorción?

CORTE 1

Sitio Web

- ¿Qué hacer si sufres quemadura de ácidos? Salud digital. Fundación Carlos Slim. <https://www.clikisalud.net/salud-general-que-hacer-sufres-quemadura-acido/>

Imágenes

- Capítulo 6. Heridas. Tomado de: <https://biblioteca.org.ar/libros/MANUAL%20DE%20PRIMEROS%20AUXILIOS%20%20COLOMBIA/heridas.htm>
- Heridas. Slideshare. <https://es.slideshare.net/jcustodio91/heridas-13510642>

CORTE 2

Sitio Web

- Vernier. <https://shop80001.irfankanat.com/category?name=instrumentos%20de%20medicion%20vernier>
- Picnómetro. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Picn%C3%B3metro>
- Manejo del mechero Bunsen. http://marcos.byethost7.com/Quimica_10_Lab/Lab_Manejo_del_Mechero.htm?i=1
- Protección de radiaciones electromagnéticas. Creahabitat. <https://www.creahabitat.net/proteccion-de-radiaciones-electromagneticas/>

Imágenes

- Tipos de radiaciones electromagnéticas. Tomado de: <https://concepto.de/espectro-electromagnetico/>

CORTE 3

Sitio Web

- Significado de mezclas. Significado. <https://significado.com/mezclas/>
- Tamaño de las partículas. Arvensis. <https://www.arvensis.com/es/blog-aclaracion-de-conceptos-coloide-suspension-flow-y-gel/>
- Métodos de Separación de Mezclas. Quimiconaminación: factores, causas y consecuencias. <http://quimicobay.blogspot.com/2017/04/metodos-de-separacion-de-mezclas.html>
- Sustancias puras y mezclas. ABC. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/sustancias-puras-y-mezclas-1232910.html>
- Filtración por gravedad y a vacío. De química. <https://www.dequimica.info/filtracion>
- Características de la filtración. Caracteristicas.de. <https://www.caracteristicass.de/filtracion/>
- Evaporación. Lifeder. <https://www.lifeder.com/evaporacion/>
- Destilación simple, fraccionada y por arrastre de vapor. <https://salamabermejobenedettirm.wordpress.com/2012/05/06/destilacion-simple-fraccionada-y-por-arrastre-de-vapor/>
- Destilación por arrastre de vapor. De química. <https://www.dequimica.info/destilacion-arrastre-vapor>

Imágenes

- Metodos-de-separacion-de-mezclas. Tomado de: <https://tuguiadeaprendizaje.co/metodos-de-separacion-de-mezclas/>
- Mezclas. Tomada de: <https://significado.com/mezclas/>
- Suspension flow y gel. Tomada de: <https://www.arvensis.com/es/blog-aclaracion-de-conceptos-coloide-suspension-flow-y-gel/>
- Figura 3. Métodos de separación de mezclas. Tomado de: <http://quimicobay.blogspot.com/2017/04/metodos-de-separacion-de-mezclas.html>
- Sustancias-puras-y-mezclas. Tomada de: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/sustancias-puras-y-mezclas-1232910.html>
- Filtracion. Tomada de: <https://www.dequimica.info/filtracion>
- Filtración. Tomada de: <https://www.caracteristicass.de/filtracion/>
- Evaporacion. Tomado de: <https://www.lifeder.com/evaporacion/>
- Montaje del dispositivo de destilación simple. Tomada de: <https://salamabermejobernedettirm.wordpress.com/2012/05/06/destilacion-simple-fraccionada-y-por-arrastre-de-vapor/>
- Destilación arrastre vapor. Tomado de: <https://www.dequimica.info/destilacion-arrastre-vapor>
- Cromatografia. Tomada de: <https://www.quimicas.net/2015/07/ejemplos-de-cromatografia.html>

CRÉDITOS

Autores:

QFB. Martín Mancilla Hernández

Colaboración:

M en CF Gabriela M. García Hernández

Actualización:

M. en C. IBQ Erika Zamora Hernández

QFB. Eréndira Martínez Rico

Coordinadora:

Mtra. Claudia Guadalupe Buitrón García

Coordinadora de Proyectos

Subdirección de Capacitación para el
Trabajo